

Universidad de Cádiz

Proyectos fin de carrera de Ingeniería Técnica de Obras Públicas

Especialidad: Transportes y Servicios Urbanos

Centro: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

Titulación: Ingeniería Técnica de Obras Públicas.
Especialidad Transportes y Servicios Urbanos

Título: Urbanización U.E. LB-D en La Barca de la Florida- Jerez de la Frontera (Cádiz)

Autor: Alberto Aragón Serván

Fecha: Junio 2013



***PROYECTO DE URBANIZACIÓN
U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA
JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)***

TOMO I

DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO:

Alberto Aragón Serván

- Junio 2013 -

DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	4
2. OBJETO DEL PROYECTO	4
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	4
4. ESTADO ACTUAL	6
5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	8
6. EXPLANACIÓN Y PAVIMENTACIÓN	10
7. ABASTECIMIENTO DE AGUA	17
8. SANEAMIENTO	18
9. MEDIA TENSIÓN	19
10. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	22
11. RED DE BAJA TENSIÓN	26
12. ALUMBRADO PÚBLICO	31
13. SEÑALIZACIÓN	39
14. ESTRUCTURAS	40
15. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO	42
16. TELECOMUNICACIONES	43
17. SERVICIOS AFECTADOS	44
18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	44
19. RESUMEN ECONÓMICO	45
20. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 3/2011	45
21. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	46
22. PROGRAMAS DE TRABAJOS	50
23. CONCLUSIÓN	50

ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 01 Antecedentes**
- Anejo nº 02 Urbanismo**
- Anejo nº 03 Geología y geotecnia**
- Anejo nº 04 Geometría y movimiento de tierras**
- Anejo nº 05 Firmes y pavimentación**
- Anejo nº 06 Replanteo**
- Anejo nº 07 Red de abastecimiento**
- Anejo nº 08 Red de saneamiento**
- Anejo nº 09 Centros transformación**
- Anejo nº 10 Red de baja tensión**
- Anejo nº 11 Red de alumbrado público**
- Anejo nº 12 Señalización vial**
- Anejo nº 13 Estructuras**
- Anejo nº 14 Jardinería y mobiliario urbano**
- Anejo nº 15 Telecomunicaciones**
- Anejo nº 16 Servicios afectados**
- Anejo nº 17 Control de calidad**
- Anejo nº 18 Clasificación del contratista**
- Anejo nº 19 Justificación de precios**
- Anejo nº 20 Plan de obras**

1. ANTECEDENTES

Con la intención de obtener el título académico de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, en su especialidad Transporte y Servicios Urbanos, el alumno perteneciente a la Escuela Politécnica Superior de Algeciras, Alberto Aragón Serván, presenta el siguiente Proyecto Fin de Carrera “*URBANIZACION DE LA UNIDAD DE EJECUCION LB-D*”, en La Barca de la Florida, perteneciente al Término Municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz).

El presente proyecto desarrolla la propuesta de Proyecto Fin de Carrera, cuya solicitud, que se entregó en Secretaría en el mes de diciembre 2011 fue aprobada por la Comisión de Proyectos Fin de Carrera de la Escuela Politécnica de Algeciras conforme a la normativa vigente a este respecto en dicha escuela

La realización del Proyecto ha sido orientada y supervisada por el Profesor Tutor del Proyecto Don Francisco Contreras de Villar, profesor de la Escuela Politécnica de Algeciras.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es, fundamentalmente, el de definir y valorar las obras de Urbanización de la Unidad de Ejecución LB-D, en la Barca de la Florida

3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras que se incluyen en el presente Proyecto consisten en:

Dotar de la correspondiente infraestructura urbanística a los terrenos comprendidos en la Modificación del Plan General, desarrollando las determinaciones previstas en el Estudio de Detalle.

Nos encontramos ante unos terrenos de forma irregular que lindan al Noreste con la U.E. LB-C en una línea quebrada con una longitud de 175 m. aproximadamente. Lindan al Noroeste con la C/. San Isidro, y con las traseras de edificaciones existentes con fachada a la misma calle, formando una línea quebrada de 125 m. aproximadamente medidos en línea recta. Lindan al Suroeste con la U.E. LB-E en la Carretera de El Torno, con una longitud aproximada de 170 m. Lindan al Sureste con terrenos rústicos delimitados por la línea de separación catastral entre rústica y urbana, y un arroyo existente.

La zonificación de los distintos espacios queda definida en el correspondiente plano de planta general de Ordenación General. Así, la solución de distribución propuesta arroja los siguientes datos sobre las superficies de las distintas zonas:

USO CARACTERISTICO			SUPERFICIE (m2)		%	
RESIDENCIAL	EXISTENTE		1.260,15	13.769,24	4,42	48,32
	NUEVA ORDENACION		12.509,09		43,9	
ZONA VERDE			4.286,49			15,05
VIARIO Y ACERADOS			10.079,12			35,39
VIARIO	PRIVADO.	SIN	354,83			1,24
EDIFICABILIDAD						
TOTAL U.E. LB-D				28.489,68		100

Estas superficies cumplen todos los parámetros de obligado cumplimiento establecidos en el PGMO con respecto a la U.E LB-D.

4. ESTADO ACTUAL

I. Topografía

Topográficamente, la Unidad de Ejecución se divide en tres zonas, una zona central sensiblemente plana alrededor de la cota +100 (según levantamiento topográfico adjunto en la documentación gráfica) que ocupa la mayor parte de los terrenos; la esquina Sur que presenta una pendiente aproximada del 2,50% con un desnivel de 2,00 m. hacia el arroyo; y la esquina Este que presenta una pendiente aproximada del 20,00% con un desnivel de 4,00 m. hacia el arroyo.

II. Accesibilidad

El acceso a la parcela en la que se ubica la Unidad de Ejecución se puede realizar a través del propio entramado viario de la población de La Barca de la Florida, o a través de alguna carretera de carácter local.

III. Usos, edificaciones e infraestructura existente

1. Usos.

En la actualidad la mayor parte de los terrenos que se ordenan presentan usos agrícolas y ganaderos en forma de pequeñas explotaciones de carácter familiar. Cabe destacar la presencia también de una fábrica de embutidos y de un depósito de gas.

2. Edificaciones.

Dentro de la Unidad de Ejecución se encuentran diversas edificaciones, al parecer de carácter ilegal en su mayoría y que se utilizan, en su mayor parte, para el desarrollo de las actividades descritas en el apartado anterior.

3. Infraestructuras.

1.- Viaria.

La Unidad de Ejecución LB-D queda enmarcada dentro de la estructura urbana de la población de La Barca de la Florida, de manera que sus calles quedarán integradas dentro del entramado urbano de dicha población.

2.- Abastecimiento.

Según la empresa AJEMSA, para dar servicio al nuevo polígono se ejecutará una tubería de 200 mm. de diámetro en fundición dúctil, la cual discurrirá bajo el acerado de la calle B. Este tramo de tubería se conectará con la red ya existente en el extremo suroeste dejando prevista además su conexión con otro tramo de tubería de características similares y que deberá ser ejecutado por las Unidades de Ejecución adyacentes.

3.- Saneamiento y vertido.

Para la evacuación del caudal de agua recogido por la red de saneamiento se conectará al colector de 600 mm. existente en la U.E. LB-D que se prolonga a través de otras unidades colindantes hasta conectar con la red general existente, tal y como ha definido la propia AJEMSA.

4.- Electricidad.

Por un vial aledaño a la actuación que nos ocupa discurre una línea aérea de media, desde donde se alimentará el centro de transformación que se proyecte.

5.- Telefonía.

Para proporcionar el servicio de telefonía a la U.E. LB-D se realizará una conexión a la red aérea existente en la zona urbanizada existente al oeste de la citada unidad de ejecución.

IV. Hidrografía

En el borde sureste de la Unidad de Ejecución existe un arroyo que actúa también como límite de la actuación, obligando a prever la disposición de un muro de hormigón que impida la afección a terrenos no pertenecientes a la propia Unidad de Ejecución.

5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

5.1. Geología

La zona de estudio se encuentra en el borde S.O. de la depresión del Guadalquivir, en lo que se ha denominado zona Subbética.

Los materiales que afloran se han acumulado en series marinas durante el Mioceno al Plioceno Medio. Esta serie está representada por margas grises.

La zona de estudio se sitúa en una zona de con predominio de depósitos aluviales del río Guadalete, el sustrato está compuesto por margas grises del Mioceno.

En la zona del estudio podemos distinguir materiales cuaternarios y el sustrato mioceno.

- Mioceno – este nivel está compuesto por margas grises con intercalaciones de lentes argilíticas. En la parcela objeto del estudio, el sustrato mioceno aparece en la profundidad entre, aproximadamente, 5 y 6 m.
- Cuaternario – está representado por el aluvial antiguo del Villafranchense y el aluvial reciente del Holoceno. Predominan materiales de tipo gravas redondeadas y subredondeadas, heterométricas y polimórficas en matriz arcilloso – limosa o arenoso – limosa. También aparecen niveles con materiales finos, tales como, arcillas con nódulos de carbonatos y arcillas limosas. Todos estos niveles presentan colores marrón o marrón anaranjados. Dado que se trata de unos depósitos aluviales en proximidad del río Guadalete, los niveles piezométricos son altos, aproximadamente, entre 2.5 y 4 m.

5.2. Geotecnia

Para la caracterización geotécnica de la zona de estudio se han realizado ocho calicatas con toma de muestras alteradas sobre las que se han realizado varios ensayos de laboratorio.

En el Anejo de Geotecnia se comenta la clasificación de estos materiales. El tipo de suelo obtenido es tolerable para el Nivel II identificado en las catas (arenas arcillosas de color marrón anaranjado) y adecuado para el Nivel III (gravas con arenas arcillosas anaranjadas)

En el citado anejo se indica la no conveniencia del material procedente de la excavación a lo largo de la calle D como material para la formación de terraplén pues los ensayos realizados sobre las muestras obtenidas en las catas de esa zona dan valores de CBR inferiores a 3.

6. EXPLANACIÓN Y PAVIMENTACIÓN

6.1 Descripción de la red viaria

La estructura urbana prevista en la U.E. LB-D presenta dos sectores claramente diferenciados.

La zona sur, la que limita con el arroyo, presenta una estructura mallada en forma rectangular, con dos viales principales (denominados calles A y B a lo largo del presente Proyecto de Urbanización), conectados transversalmente mediante otros de menor longitud (calles C, D, E, H e I).

La zona norte, al limitar con viviendas ya existentes, presenta una morfología más irregular en cuanto a la constitución de las manzanas. En cuanto a la estructura viaria en esta zona, tan solo se han previsto tres viales que interconectan la zona sur de nuestro sector con otras calles ya existentes al norte de nuestra actuación. Estos viales son la prolongación de la calle D y las calles F y G.

6.2 Normativa municipal

Los criterios adoptados son los generalmente utilizados en Proyectos de Urbanización, respetando, en la medida de lo posible, los criterios propuestos por las ordenanzas municipales.

Entre ellos está el de mantener una pendiente mínima superior al 0,5 %. Salvo en tramos puntuales y forzados por la necesidad de conectar con viales ya existentes, esta pendiente mínima del 0,5 % se ha respetado estrictamente, si bien para ello ha sido necesario establecer una serie de puntos altos y bajos a lo largo del trazado de los viales, aprovechando los encuentros entre calles para realizar los cambios de rasante.

6.3 Enlace exterior

No ha sido necesario plantear ningún tipo de conexión exterior con la red viaria existente, ya que, como se ha comentado con anterioridad, los nuevos viales quedan enmarcados dentro de la estructura viaria de la propia población de La Barca de la Florida.

6.4 Tráfico

Teniendo en cuenta que las circulaciones generadas en las vías principales durante la fase de edificación de las parcelas, y con motivo de la actividad que en la misma se desarrolle alcanzarán una IMDp de 22 vehículos pesados, el tráfico estimado corresponde a la Categoría T41 tipificada en la Instrucción 6.1-I.C.

6.5 Descripción de las obras

A) Movimiento de tierras

En este Proyecto se incluyen los movimientos de tierras correspondientes a la ejecución de los viales y de los espacios destinados a zonas verdes del Proyecto de Urbanización de la U.E. LB-D en La Barca de la Florida en el Término Municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz).

Teniendo en cuenta los resultados del informe geotécnico, se procederá a la retirada de los primeros centímetros de terreno, para sustituir la capa vegetal por otra de suelo tolerable mediante terraplenado necesario. Los espesores adoptados para cada vial han variado en función de los resultados obtenidos en las distintas catas realizadas en el terreno.

En la siguiente tabla se resumen los espesores adoptados en cada tramo de las distintas calles:

Vial	Tramo (P.K. Inicial – P. K. Final)	Espesor Tierra Vegetal (cm)
Calle A	0+000,000 – 0+097,206	0,8
	0+097,206 – 0+166,032	0,5
Calle B	0+000,000 – 0+052,324	0,3
	0+052,324 – 0+138,210	0,8
	0+138,210 – 0+181,431	0,5
	0+181,431 – 0+234,696	0,4
Calle C	0+000,000 – 0+106,990	0,3
Calle D	0+000,000 – 0+060,000	0,9
	0+060,000 – 0+166,689	0,8
Calle E	0+000,000 – 0+106,991	0,8
Calle F	0+000,000 – 0+037,933	0,5
Calle G	0+000,000 – 0+031,261	0,5
Calle H	0+000,000 – 0+106,333	0,3
Calle I	0+000,000 – 0+100,062	0,4
Calle J	0+000,000 – 0+158,331	0,3

Se ha desglosado la medición del movimiento de tierras en viales, los volúmenes obtenidos han sido los siguientes:

- Viales	M ³ Desmonte	M ³ Terraplén
Calle A	64	2.020
Calle B	296	5.024
Calle C	13	405
Calle D	70	2.063
Calle E	0	1.041
Calle F	17	44
Calle G	20	14
Calle H	388	888
Calle I	48	1.834
Calle J	526	82

Siendo los volúmenes totales los siguientes:

- Volumen total de desmonte: 1.443 m³
- Volumen total de terraplén: 13.415 m³

Se ha estimado además el movimiento de tierras necesario para realizar una explanación de las dos zonas verdes definidas en el proyecto, de manera que queden enrasadas aproximadamente a cota con las calles que las bordean, siendo los volúmenes previstos los siguientes:

- Parcelas	M ³ Desmonte	M ³ Terraplén
Zona verde 1	0 m ³	1.672,23 m ³
Zona verde 2	256,8 m ³	1.220,06 m ³

Por tanto, los volúmenes totales resultantes son:

- Volumen total de desmonte: 256,8 m³
- Volumen total de terraplén: 2.892,29 m³

B) Secciones de firme

Está prevista la sustitución y mejora de la capa inicial del terreno bajo viales, mediante la creación de una explanada mejorada de suelo seleccionado con C.B.R. ≥ 20 , de 50 cm de espesor para conseguir una explanada tipo E-2.

A los efectos de firme y de acuerdo con el estudio de tráfico, se ha considerado un tráfico tipo T-41 para todos los viales.

A partir de estos datos, se han diseñado las siguientes secciones tipo:

- 75 cm de explanada mejorada, constituida por suelo seleccionado procedente de préstamos, con C.B.R ≥ 20 .
- 30 cm de base granular, constituida por zahorras artificiales procedentes de áridos de machaqueo. (Tipo Z-1 o Z-2).
- Un riego de imprimación EAL-0, constituida por 1,5 Kg/m² de emulsión.
- 6 cm de mezcla bituminosa en caliente, tipo G-20.
- Un riego de adherencia tipo ECR-0, constituido por 0,5 Kg/m² de emulsión.
- 4 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo S-12.

Para la calle F, tanto en el tramo de nueva construcción como en el que será necesario demoler previamente para posteriormente reconstruirlo, se ha previsto un paquete de firme distinto en el que la capa de rodadura está compuesta por un adoquinado. La capa de firme completa estará compuesta por los siguientes elementos con sus espesores:

- a) 75 cm de explanada mejorada, constituida por suelo seleccionado procedente de préstamos, con $C.B.R \geq 20$.
- b) 15 cm de base granular, constituida por zahorras artificiales procedentes de áridos de machaqueo. (Tipo Z-1 o Z-2).
- c) 4 cm. de arena de río compactada
- d) 7 cm. de adoquín prefabricado de hormigón de 12x6x7 cm.

En la calle G, para respetar el mismo paquete de firme existente en la calle a la que da continuidad, se ha previsto el siguiente paquete de firme:

- a) 75 cm de explanada mejorada, constituida por suelo seleccionado procedente de préstamos, con $C.B.R \geq 20$.
- b) 15 cm de hormigón tipo HM-20/P/20/I.

C) Aparcamientos

Los espesores y calidades de las distintas capas del firme de las zonas de aparcamiento en las vías del Polígono serán las siguientes:

- a) 75 cm de explanada mejorada, constituida por suelo seleccionado procedente de préstamos, con $C.B.R \geq 20$.
- b) 20 cm de base granular, constituida por zahorras artificiales procedentes de áridos de machaqueo. (Tipo Z-1 o Z-2).
- c) 20 cm de hormigón HM-20.

D) Acerado

El tipo de acerado definido en este proyecto es para lo viales A, B, C, D, E, H, I, J es el siguiente:

- 75 cms. de solería de hormigón prensado e 40x40 cms con apariencia de pizarra.
- 3 cm de mortero de agarre M-20.
- 15 cm. de hormigón HM-20
- Suelo seleccionado $\text{CBR} \geq 20$ hasta enrasar con la explanada del aparcamiento o de la calzada.

Para la calle F se ha previsto un paquete de firme distinto en el que el acerado está compuesto por un adoquinado con los siguientes espesores:

- 75 cm de explanada mejorada, constituida por suelo seleccionado procedente de préstamos, con $\text{C.B.R} \geq 20$.
- 15 cm de hormigón tipo HM-20/P/20/I.
- 4 cm. de arena de río compactada
- 7 cm. de adoquín prefabricado de hormigón de 12x6x7 cm.

En la calle G se dará continuidad en toda su sección transversal al firme ya descrito con anterioridad para la misma.

7. ABASTECIMIENTO DE AGUA

7.1 Descripción de la red

La red de abastecimiento de la LB-D se resuelve de forma mallada, bajo acerado, con canalización de fundición dúctil y diámetros que van desde los 80 mm. de los ramales secundarios hasta los 200 mm. de la tubería de alimentación principal, la cual se conectará con otra ya existente en la esquina suroeste de la Unidad de Ejecución.

La red interior del polígono será del tipo mallada, con un anillo exterior formado por una tubería de 100 mm. de diámetro de fundición dúctil, que cierra sobre la tubería de alimentación de 200 mm. de diámetro y otros anillos interiores con diámetros de 80 y 100 mm.

7.2 Normativa municipal y de la Empresa suministradora

Al igual que ocurre con el saneamiento, la red de abastecimiento ha sido consensuada con la empresa AJEMSA. Por lo tanto, la red diseñada cumple con las especificaciones dadas por dicha compañía.

7.3 Caudales considerados

Para el cálculo de los caudales de la red de abastecimiento, se parte de una dotación de 350 l/hab/día en parcelas de uso residencial, con un coeficiente punta de 2,4.

Se consideran 13 m³/ha/día de dotación para zonas verdes, y en cada hidrante se supone un consumo de 1.000 l/min = 16,67 l/seg., de acuerdo con lo indicado en la NBE-CPI. (Se supone que sólo funcionarán dos hidrantes simultáneamente).

8. SANEAMIENTO

8.1 Descripción de la red

Dadas las características topográficas de la zona y de acuerdo con AJEMSA, se ha optado por el diseño de una red unitaria que recoja tanto las aguas pluviales de escorrentía generadas en el conjunto de la nueva urbanización, y por otro las fecales procedentes de cada una de las parcelas de la misma.

Para la evacuación del caudal de agua recogido por la red de saneamiento se conectará al colector de 600 mm. existente en la U.E. LB-D que se prolonga a través de otras unidades colindantes hasta conectar con la red general existente, tal y como ha definido la propia AJEMSA.

8.1 Normativa municipal y de la Empresa concesionaria

Se ha consensuado con la empresa AJEMSA el diseño correspondiente a la Red de Saneamiento, definiéndose las siguientes características básicas:

- La red diseñada será de tipo unitario, recogándose en una única línea de colectores tanto las aguas pluviales como las fecales generadas por la nueva Unidad de Ejecución.
- Para la evacuación del caudal de agua recogido por la red de saneamiento se conectará al colector de 600 mm. existente en la U.E. LB-D que se prolonga a través de otras unidades colindantes hasta conectar con la red general existente, tal y como ha definido la propia AJEMSA.
- El diámetro mínimo utilizado será de 400 mm.
- Dada la gama de diámetros a emplear, el material utilizado en todos los casos será el PVC.

8.2 Caudales considerados

Los colectores se han calculado para los caudales obtenidos a partir de la precipitación máxima en 24 horas correspondiente a un periodo de retorno de 10 años. Este valor asciende a 88,4 mm/día y los caudales resultantes se recogen con extensión en el Anejo de Saneamiento.

Para las aguas residuales se ha tomado el 100% de la dotación prevista para abastecimiento, igual a 350 l/hab/día, con un coeficiente de punta de 2,4.

9. MEDIA TENSIÓN

9.1 Antecedentes

Por un vial aledaño a la actuación que nos ocupa discurre una línea aérea de media, desde donde se alimentará el centro de transformación que se proyecta.

Trazado

Esta urbanización se alimentará desde el centro de transformación “Barca Olivo”, haciendo entrada y salida en la estación transformadora a ejecutar y cerrándose mediante empalmes con el circuito subterráneo que alimenta el apoyo fin de línea signado con el nº 2 y que proviene del centro de transformación “Paco Barea”.

Para poder realizar esta instalación, habrá que eliminar los apoyos 1 y 2 y desmontar la línea existente.

Clase de energía

La energía será suministrada por la Compañía Suministradora en forma de corriente alterna trifásica a 15.000 V, de tensión compuesta y 50 p.p.s, pero estando prevista la instalación para un cambio a 20.000 V.

La potencia de cortocircuito a efectos de dimensionamiento de la instalación es de 500 MVA para tensión nominal de 20 KV.

El tiempo máximo de desconexión en caso de defecto es de 1 segundo.

9.2 Materiales

Todos los materiales serán de los tipos aceptados por la Compañía suministradora de Electricidad.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (aislamiento pleno).

Los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero A42b. Estarán galvanizados por inmersión en caliente con recubrimiento de zinc de 0,61 Kg/m² como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO₄ Cu al 20% de una densidad de 1,18 a 18°C, sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

9.3 Conductores, empalmes y aparamenta eléctrica para media tensión.

Los conductores utilizados en la red eléctrica estarán dimensionados para soportar la tensión en servicio y las botellas terminales y empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y aptos igualmente para la tensión de servicio.

En nuestro caso las líneas estarán formadas por tres conductores unipolares de aluminio de las siguientes características:

Sección	240 mm ²
Forma del conductor	Unipolar
Aislamiento	Seco termoestable
Tipo	Polietileno reticulado (RHZ1)
Nivel de aislamiento	18/30 KV.

El tendido del cable se realizará bajo tubo de P.E.H.D 450N de 200 mm de diámetro. En la canalización bajo las aceras, el tubo apoyará sobre lecho de arena “lavada de río” recubriéndose con el mismo material, y en cruce de calzada se protegerá con una capa de hormigón. Instalándose siempre un tubo de reserva y uno más en cruce de calzada. Cada terno de conductores irá en tubo independiente.

Así mismo será necesaria la construcción de arquetas en todos los cambios de dirección de los tubos y en los cruces de calzadas. En alineaciones superiores a 40 m serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido.

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser construido utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

Para proceder a la conexión de estos conductores tanto en el apoyo como en el centro de transformación que se proyecta, se instalarán cajas terminales para exterior e interior respectivamente, cuya protección se realizará en los seccionadores unipolares intemperie y en las celdas denominadas de entrada y salida.

9.4 Puesta a Tierra

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

10. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Al efectuarse la construcción del Polígono Industrial que nos ocupa, y como se ha indicado anteriormente es preciso realizar un centro de transformación de 2x400 KVA.

El emplazamiento de las estaciones transformadoras, definidas en plano, es resultado de la distribución de cargas y de la disponibilidad del espacio libre.

Los edificios de los Centros de Transformación, que son iguales, están contruidos por prefabricados y quedan definidos como Caseta Prefabricada PFU-5, de Ormazabal o similar, previsto para dos transformadores, dos celdas prefabricadas monobloques de protección del transformador , una de entrada de línea y una de salida y espacio para una de reserva.

10.1 Características

De acuerdo con lo indicado anteriormente se instalarán Casetas Prefabricadas del tipo interior, para el servicio de la urbanización.

Los edificios que nos ocupa son prefabricados y el material empleado en la fabricación del centro será de hormigón armado, que tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 250 Kg/m² como mínimo, estarán constituidos por un bloque principal que engloba las paredes laterales, la cimentación y la estructura base inferior, una placa tipo

sobre la que se colocan los equipos eléctricos de media y baja tensión y una cubierta que completa el conjunto.

Para la adecuación del terreno para la ubicación de los centros, se instalará en la excavación una capa de zahorra compactada o de hormigón de 20 cm., y capa de arena de río nivelada de 10 cm.

Las características nominales serán:

- Tensión nominal (1/UNE-21002)	20 KV
- Tensión máxima de servicio (1/UNE-21002)	24 KV
- Número de fases	3
- Frecuencia nominal	50 Hz
- Nivel de aislamiento a frecuencia industrial	50 KV
- Nivel de aislamiento a onda de choque (1'2/50ms)	125 KA
- Intensidad nominal en barras	400 A
- Soportado a través de distancia seccionamiento	145 KA
- Capacidad de cierre	40 KA
- Máxima intensidad de corta duración (1 seg.)	16 KA

La ventilación de los centros de transformación se realizará a través de rejillas de ventilación.

Los transformadores propiamente dichos serán máquinas de potencia tripolares con refrigeración en baño de aceite, con las siguientes características:

Potencia	400 KVA
Relación	20.000/15.000 \pm 5% \pm 10% / 400 – 230 V
Aislamiento	Natural en baño de aceite mineral.
Colocación	Interior

La interconexión de las celdas de Media Tensión con los transformadores de potencia, se realizará con conductor de aluminio de 95 mm^2 de sección y aislamiento seco para 18/30 KV. (RHZ1), incluso juego de bornas enchufables con sus respectivos adaptadores y terminales para ser instalados en los extremos del cable anterior a las celdas y mediante conos difusores de 24 KV en los transformadores.

Se dotará a la estación transformadora del siguiente equipamiento de seguridad:

Para la protección del personal:

- Banqueta aislante 25 KV
- Pipeta para la respiración artificial, tipo PCH-1
- Guantes aislantes.
- Cofre metálico para guantes.
- Verificadores unipolares luminosos permanentes de tensión.
- Placas de peligro eléctrico.
- Placa triangular tipo GT-21
- Placa de primeros auxilios.
- Aparato extintor de polvo seco.
- Se proyectan dos puntos de luz, ejecutados con conductor de aislamiento seco 0'6/1 Kv, de cobre de $2 \times 2'5 \text{ mm}$ de sección, bajo tubo de PVC rígido, incluso interruptores y fusibles.
- Aparato autónomo de emergencia, recargable y de una hora mínimo de autonomía.

La alimentación a los cuadros generales de B.T. se hará a través de una canaleta practicada en la solera. Los conductores serán unipolares de las siguientes características y por transformador:

Tipo: Aislamiento seco de aluminio (RV 0'6/1 KV)

Sección: $4 \times 240 \text{ mm}^2$ fase y $2 \times 240 \text{ mm}^2$ para el neutro en Al.

Longitud: 5 metros

Se utilizarán, terminales bimetálicos en ambos extremos de los conductores.

El cuadro general de B.T. será del tipo R-UNESA (C.S.E.), según dos modelos: uno que denominaremos Cuadro y otro que denominaremos Ampliación. Cada uno de ellos contendrá cuatro salidas con desconectadores en columna, 500 V., 400 A, tipo BTVC.

10.2 Tomas de tierra

Tierra de protección:

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales, de todos los aparatos y equipos instalados en el centro de transformación, se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas cuadros de baja tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. No se unirán por el contrario las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Tierra de servicio:

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de Media Tensión, el neutro del sistema de Baja Tensión se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de Media Tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado (0'6/1KV).

11. RED DE BAJA TENSIÓN

La energía para la red en baja tensión será suministrada a 400/230 V y 50 Hz desde el centro de transformación ubicado en la urbanización.

11.1 Trazado de la red eléctrica

Para la dotación del suministro eléctrico a las viviendas se han diseñado circuitos de baja tensión.

Los circuitos partirán desde el cuadro de baja tensión existentes en el centro de transformación. Los circuitos para alumbrado público, así como éste será objeto de otro apartado.

La red eléctrica en su recorrido, sólo afectará a terrenos de dominio público de la urbanización.

11.2 Canalizaciones

La instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo P.E.H.D 450 N de 160 mm de diámetro exterior, instalándose siempre un tubo de reserva y uno más en cruce de calzada. En la canalización bajo las aceras el tubo apoyará sobre lecho de arena “lavada de río” recubriéndose con el mismo material y en calzadas el tubo irá embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/IIa, ubicándose cinta de “atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95 del próctor normal.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, en cada punto de la red donde se pretenda efectuar acometida a viviendas o a edificios terciarios, se instalará una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscado interiormente, con tapa de fundición, del tipo A-1 de C.S.E. y con lecho de arena absorbente en el fondo de ella; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces de calzada, desviaciones o cambio de dirección y como mínimo cada 40 m en alineaciones rectas.

Al tratarse de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

Se colocarán dos arquetas del tipo A-2 de C.S.E. en la salida de cada centro de transformación y en caso necesario se instalarán arquetas de este tipo donde la concurrencia de líneas así lo aconseje.

Asimismo, preverá canalización hasta la linde de los parcelas.

11.3 Condiciones generales

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Norma UNE que les correspondan y que sean señaladas como referencia en Instrucción ITC-BT-02.

11.4 Conductores

Los conductores a emplear en la instalación serán de aluminio homogéneo unipolares, RV 0,6/1Kv (aislamiento de polietileno reticulado), enterrados bajo tubo P.E.H.D 450 N de 160 mm de diámetro exterior y con una sección para la terna de $3(1 \times 240) + 1 \times 150 \text{ mm}^2$, y dejándose en las arquetas boca de 1,50 m como mínimo.

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a 4 % de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible cumple con lo indicado en la ITC-BT-07.

La continuidad del conductor neutro quedará asegurada en todo momento, siendo de aplicación para ello lo dispuesto a continuación:

- Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que las fases (corte omnipolar simultáneo) o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten estas antes que el neutro.
- Uniones amovibles en el neutro, próximas a los interruptores y seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizados y que sólo puedan ser maniobrados mediante herramientas adecuadas, no debiendo en esta caso ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, conectadas estas sin haberlo sido previamente el neutro.

11.5 Empalmes y conexiones

Se procurará no realizar empalmes, no obstante los empalmes si fuesen imprescindibles, así como las conexiones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Así mismo, deberá quedar perfectamente asegurada sus estanqueidad y resistencia contra la corrosión que puede originar el terreno.

Un método apropiado para la realización de empalmes y conexiones puede ser mediante el empleo de terraza hidráulica y la aplicación de un revestimiento a base de “manta termoretráctil” aprobada por la Compañía Suministradora.

Las conexiones realizadas con terminales o bornes llevarán grasa para su protección.

11.6 Sistemas de protección

En primer lugar, la red de distribución en baja tensión estará protegida contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en la misma, por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

Protección a sobrecargas: Se utilizarán fusibles calibrados convenientemente ubicados en los cuadros de baja tensión de los centros de transformación, desde donde parten los

circuitos, al realizarse todo el trazado de los circuitos a sección constante (y quedar esta protegida en inicio de la línea), excepto las derivaciones que serán de corte longitudinal, (no incluidas en este proyecto), no es necesaria la colocación de fusibles en ningún otro punto de la red para proteger las reducciones de sección.

Protección a cortocircuito: Se utilizarán los mismos fusibles calibrados ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos se han tomado las siguientes medidas:

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado (RV 0,6/1KV), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

En tercer lugar para la protección contra contactos indirectos, la Compañía Suministradores obliga a utilizar en sus redes de distribución en B.T. el esquema TT, es decir el neutro de B.T. puesto directamente a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una tierra separada de la anterior, así como empleo de dicha instalación de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de actividad y características del terreno.

Por otra parte, según ITC-BT-06 es obligada la conexión del neutro a tierra en el Centro de Transformación y cada 500 m en redes subterráneas, sin embargo, y por indicación de la compañía suministradores esta conexión se realizará cada 200 m,

aunque la longitud de cada uno de los circuitos sea inferior a la cifra reseñada el neutro se conectará como mínimo una vez a tierra al final de cada circuito.

11.7 Equipos de protección y medida

Aún cuando serán incluidos en el proyecto de las nuevas edificaciones, diremos que:

- Los contadores se ubicarán de forma individual para cada vivienda, lo que equivale a decir, para cada parcela.
- A fin de facilitar la toma periódica de las lecturas que marquen los contadores, para que las facturaciones respondan a consumos reales, aquellos quedarán albergados en el interior de un módulo prefabricado homologado, ubicado en la linde o valla de parcela con frente a la vía de tránsito.
- Este módulo deberá estar lo más próximo posible a la caja general de protección, pudiendo constituir módulos de una sola unidad, convirtiéndose así en una caja de protección y medida. Este módulo deberá disponer de aberturas adecuadas y deberá estar conectado mediante canalizaciones empotradas hasta una profundidad de 1 m bajo la rasante de la acera. Al ubicarse en la valla circundante de la parcela, dicho módulo estará situado a 0,50 m sobre la rasante de la acera.
- Las cajas de protección y medida cumplirán lo indicado en el apartado de la ITC-BT-13.

12. ALUMBRADO PÚBLICO

El presente apartado tiene por objeto dotar de alumbrado público a los viales de la urbanización que nos ocupa.

La energía será suministrada por la Compañía Sevillana-Endesa de Electricidad S.A, en corriente alterna a 400/230 V y 50 Hz de frecuencia.

La energía procederá de los Centros de Transformación ubicados en la urbanización. En cuanto a las iluminancias y uniformidades de iluminación, los valores aconsejados para el tipo de viarios que se proyectan, son los valores indicados en las Normas para la Redacción de Proyectos de Alumbrado Público y su Ejecución de la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Jerez de la Frontera.

Los parámetros de diseño en cuanto a niveles y calidad depende del tipo de cable a iluminar, y considerando un tipo de vía B, los valores mínimos en servicio, con factor de mantenimiento 0,7, serán los siguientes:

Iluminancias			Luminancias			Deslumbramiento	
Media en servicio	Uniformidades		Media en servicio	Uniformidades		G	T1 (<)
Emed (lux)	Media (U _m)	General (U ₀)	Lm(cd/m ²)	Global (U ₀)	Longitudinal (U _l)	Molesto	Perturbado r
28	65%	35%	1,75	40%	70%	6	10

Los viales existentes en la urbanización, poseen las siguientes características:

- Viales tipo A, están compuestos por acera 2,50 m, calzada 6,00 m y acera 2,50 m.
- Viales tipo B, están compuesto por acera 2,50 m, calzada 5,00 m y acera 2,50 m.
- Viales tipo C, están compuestos por acera 1,14 m, calzada 5,00 m y acera 1,14 m.
- Viales tipo D, están compuestos por acera 3,00 m, calzada 8,00 m y acera 3,00 m.

- Viales tipo E, están compuestos por acera y aparcamiento 3,50 m, calzada 6,00 m, y acera y aparcamiento 3,50 m.

Para la iluminación de los viales se ha utilizado una disposición bilateral tresbolillo con lámpara de 250 W de vapor de sodio alta presión, el rendimiento de la luminaria respecto a la luz emitida por lámpara será superior al 70% , y superior al 60% la cantidad que se emite de la horizontal hacia abajo, e irán instaladas sobre columnas rectas, la altura de los candelabros será de 10 m, del tipo AM-10. Los candelabros irán dispuestos a 80 cm del bordillo y con interdistancias indicadas en el apartado Cálculos Lumínicos.

Todos los viales corresponden a una intensidad a pleno rendimiento, es decir, desde la puesta de sol hasta una hora que se establecerá sobre la medianoche. En el resto de horas, desde la media noche hasta aproximadamente media hora después de amanecer y siendo en ese lapso de tiempo el tráfico muy escaso, se reducirá el nivel de iluminación citado, quedando la intensidad lumínica aproximadamente al 50%. Para poder realizar esta maniobra el suministro eléctrico a los puntos de luz de apagado de media noche se realizará mediante circuitos independientes.

El funcionamiento normal del alumbrado será automático por medio de célula fotoeléctrica y reloj, aunque a su vez el centro de mando incluye la posibilidad de que el sistema actúe normalmente. Si por las condiciones atmosféricas descendiese la intensidad luminosa en el ambiente a menos de 50 lux, automáticamente la célula fotoeléctrica pondrá en marcha la instalación. En caso de cuadros con más de 12.000 W de potencia instalada se instalarán equipos de reducción de flujo con estabilización de tensión y control centralizado de la instalación.

En los cruces se efectuará el replanteo sin tener en cuenta la iluminación adicional de la calle que cruza. De este modo el nivel de iluminación en el cruce será la suma del producido por los dos alumbrados.

En los cruces en forma de “T” se dispondrá un punto de luz enfrente con la calle que termina.

En las curvas se dispondrán los puntos de luz en el lazo exterior y se disminuirá la interdistancia de modo que el alumbrado cumpla con la función de guiado nocturno.

Tipos de Luminarias

El alumbrado se realizará a base de lámparas de vapor de sodio alta presión de 250 W siendo su índice de reproducción cromática mejorado siendo el valor mínimo de 65, uniformemente distribuidas, tal y como puede apreciarse en los planos adjuntos en el documento correspondiente, también se adjuntan esquemas con la separación entre luminarias para los circuitos proyectados.

Las lámparas irán alojadas en luminarias con carcasa de aluminio inyectado, cierre con cristal liso templado, reflector de aluminio anodizado, grupo óptico con IP-65, regulación de la óptica por medio de sistemas de ajuste preciso y sencillo y con todas las posiciones respaldadas por programa informático para el cálculo de todas las variables luminotécnicas, así mismo será como mínimo de Clase I.

Soportes

Las luminarias de viales descritas en el apartado anterior irán sujetas sobre columnas soporte de forma troncocónica de 10 m de altura, fabricadas en chapa de acero de 4 mm de espesor, del tipo AM-10 y se ajustarán a la normativa vigente y cumplirán el RD 2642/85, RD 401/1989 y O.M. de 16/5/89, con la superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos y ampollas, galvanizadas en caliente con peso mínimo 520 Kg/m². Las soldaduras excepto la vertical del tronco, serán al menos de calidad 2 según norma UNE 14.011 y tendrán unas características mecánicas superiores a las del material base. Se dispondrá anillo de refuerzo en su parte inferior, a 15 cm de altura y 4 mm de espesor.

Las uniones entre los diferentes tramos del poste se harán con casquillo de chapa del mismo espesor que la del poste. Los casquillos quedarán abiertos por una de sus generatrices.

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 cm del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección del agua, que solo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una caja de conexiones de material aislante provista de alojamiento para fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

Canalizaciones

La instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo P.E.H.D. 450 N corrugado y grado ligero, de 110 mm de diámetro exterior. En las canalizaciones que discurran bajo las aceras irán a 0,60 m de profundidad y protegidas con hormigón en masa HM-20 / P / 20 / 11 A y se ubicará cinta de “Atención al cable de alumbrado exterior” situada a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo. Si lo hacen bajo calzada se empleará tubo rígido de 140 mm de diámetro abrigado con hormigón en masa.

Se instalará un tubo por cada terno de conductores, y en los cruces de calzada se proyectará uno más para reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, se dispondrá una arqueta de registro en cada punto de luz, en los cambios de dirección de las canalizaciones superiores a 40°, en los cruces de calzada y en tramos superiores a 35m.

Las arquetas de registro serán de 0,50x0,50x0,80 m construidas en obra de fábrica en hormigón. Llevarán un cerco y tapa de 0,50x0,50 m en fundición de hierro dúctil con el relieve del anagrama y logotipo del Ayuntamiento.

La cimentación de las columnas se realizará con paralelepípedos de hormigón en masa HM-20, realizándose un ensayo de resistencia a compresión por cada grupo de basamentos que se ejecuten en un día.

Salvo en caso de que candelabro incorpore más de dos luminarias, que no es nuestro caso o la resistencia del terreno sea inferior a 2 Kg/cm², los anclajes y basamentos tendrán las siguientes dimensiones mínimas:

Altura	Anclaje	Basamento
10 m	18 x 650 mm	800 x 800 x 950 mm

Los pernos irán embebidos en el hormigón en basa. Existiendo comunicación a columna por medio de codo en el basamento. El sistema de fijación y nivelación de los apoyos a los pernos de anclaje será con conjunto de tuerca-arandela por encima y por debajo de cada una de las ranuras de la placa basa. Las arandelas tendrán un diámetro exterior mínimo de una vez y media la anchura de las ranuras.

Los elementos de anclaje (pernos, tuercas y arandelas) estarán galvanizados. Ningún elemento de anclaje debe quedar por encima de rasante de la acera una vez terminada la instalación.

Conductores

Los conductores a emplear en la instalación serán de cobre, unipolares, aislados a 1 kV con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo (recubrimiento tipo RV 0,6/1 KV), enterrados bajo tubo P.E.H.D. 450N, con una sección mínima de 6 mm²

según (ITC-BT-09), pudiéndose emplear además las secciones de 10,16,25 y 50 mm². Los bajantes desde la luminaria hasta la red de alimentación dentro del soporte se realizarán en cobre, tripolares RV 0,6/1KV de 3x2,5mm² de sección, protegidos por cortocircuitos fusibles calibrados de 6 A.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación a luminarias se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando, no sea superior a un 3% de la tensión nominal (ITC-BT-09) y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores (ITC-BT-07), quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos.

La continuidad del conductor neutro debe quedar asegurada, en todo momento, siendo de aplicación lo indicado en la ITC-BT-06.

Los circuitos de alimentación para el alumbrado de apagado de media noche y el alumbrado permanente serán independientes, no permitiéndose bajo ningún concepto empalmes intermedios en las líneas.

Las conexiones se realizarán en el interior de las columnas utilizando una caja de conexiones, con portafusibles y cartuchos calibrados, con un índice de protección mínimo IP-31. Todas las conexiones se realizarán mediante terminales a presión en las puntas.

Sistemas de protección

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, partirán desde un cuadro de protección y control ; las líneas estarán protegidas individualmente con corte onipolar tanto contra sobrecargas y cortocircuitos, como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen.

El sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptor horario y fotoeléctrico, por lo que se dispondrá de un interruptor normal que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos antes citados.

En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables, que serán de cobre y sección mínima de 6 mm^2 y de aislamiento $0'6/1\text{KV}$ y sin empalmes, tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo. La conexión de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, un número y tipo así como un elemento de protección (fusible 6 A) como elemento de protección del punto de luz.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de las luminarias estarán conectadas a tierra.

Las luminarias al ser de Clase I, estarán conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima $2,5 \text{ mm}^2$ en cobre.

La máxima resistencia de puesta a tierra, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época, no podrá producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación. La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro. En ningún caso el valor de la resistencia a tierra puede ser mayor de 8 ohmios.

En las redes de tierra, se instalará un electrodo de puesta a tierra por soporte de luminaria. La conexión del electrodo con la red de tierra se hará por medio de soldadura aluminotérmica.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser de cobre aislado de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento color verde-amarillo, de 16 mm^2 de sección en contacto íntimo con el suelo.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra será de las mismas características que el anterior. Todas las conexiones de los circuitos a tierra, se ejecutarán con terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra corrosión.

Independientemente de lo anterior antes citado para la protección de contactos directos se ubicarán los circuitos eléctricos enterrados bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de mando y registro de columnas).

El armario del cuadro de protección y el mando del alumbrado público se instalará sobre pedestal de 30 cm de altura y será de poliéster prensado con carga de fibra de vidrio con 30 cm de fondo, 75 cm de ancho y con dos compartimentos independientes: el primero de 1 m de altura para alojar el aparellaje de protección y mando y el segundo, situado en la parte superior, de 50 cm de altura para alojar los equipos de medida. En el caso de que la intensidad sea superior a 65 A se deberá disponer un módulo mas de 50 cm para el alojamiento de los transformadores de intensidad y regletas de verificación.

Los dos módulos tendrán un grado de protección mínimo de IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102

Las cerraduras serán idénticas a las que existen en los cuadros de este tipo montados en el término municipal.

Deberá estar situado en un lugar accesible desde la vía pública.

En el interior del C.T. se instalará un desconectador III con cartuchos fusibles calibrados.

Los conductores de unión entre el embarrado del cuadro de B.T. y cuadro de Alumbrado Público serán 4(1x50) mm² de cobre aislado de 1KV.

Los componentes del cuadro de protección y mando serán los descritos en el plano nº 3 y su disposición se procurará que sea análoga. El montaje interior de todos los elementos del cuadro se hará sobre perfiles metálicos.

Todas las conexiones en general se harán con terminales a presión en las puntas.

Para el suministro de fluido eléctrico a los puntos de luz de apagado de media noche se establecerán circuitos independientes.

En el caso de cuadros con más de 12.000 W de potencia instalada es exigible la instalación de equipos de reducción de flujo con estabilización de tensión y control centralizado de la instalación.

13. SEÑALIZACIÓN

El Proyecto comprende marcas viales (longitudinales, transversales y superficiales) formando líneas o signos con fines informativos y reguladores del tráfico -de color blanco por tratarse de empleo permanente- y señales de circulación retrorreflectantes (de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación) correspondientes a la señalización horizontal y vertical, respectivamente, de acuerdo con las circulaciones establecidas por el Plan Parcial.

Se proyectan marcas longitudinales discontinuas como separación de carriles normales.

Como marcas transversales se disponen pasos de peatones con sus correspondientes vados para minusválidos en el acerado y líneas de CEDA EL PASO y STOP también en la superficie de la calzada.

Para indicar el movimiento a los conductores que circulan por determinados carriles se proponen flechas de dirección y para proporcionar información complementaria se recogen inscripciones en el pavimento de CEDA EL PASO y STOP.

14. ESTRUCTURAS

En el presente proyecto, ha sido necesario proyectar un muro de hormigón armado para contención de tierras para la margen derecha de la calle B, cuyo movimiento de tierras resultante invadiría terrenos ajenos al ámbito de nuestra actuación.

Para el cálculo del muro se ha realizado una tramificación del mismo distinguiendo varias tipologías distintas en función de la altura máxima de muro necesaria, o la posibilidad o no de contar con una puntera que aumente la estabilidad del muro.

Hay que señalar que se han distinguido un total de seis tipologías distintas de muro cuyas características se resumen en la siguiente tabla:

MURO	P.K. Inicial	P.K. Final	Alt. Max. del alzado (m)	Canto del alzado (m)	Ancho total de la zapata (m)	Ancho de la puntera (m)	Canto de la zapata (m)
Tipo 1	0+010	0+015	2,65	0,30	2,00	0,00	0,40
Tipo 2.1	0+015	0+060	2,82	0,30	2,40	0,50	0,40
Tipo 2.2	0+060	0+110	1,48	0,30	1,60	0,50	0,40
Tipo 3	0+110	0+135	1,20	0,30	1,20	0,00	0,40
Tipo 4.1	0+135	0+160	2,31	0,30	2,00	0,00	0,40
Tipo 4.2	0+160	0+234,696	5,65	0,50	6,25	0,30	0,50

Para el cálculo se ha utilizado la Instrucción EHE-08. Se ha considerado ambiente tipo I Ib para el cálculo del alzado del muro y tipo IIa para el cálculo de la zapata del mismo.

Con estas condiciones, se ha considerado hormigón HA-25/P/20/I Ib para el alzado del muro y HA-25/P/20/IIa para la zapata.

Para el cálculo del muro se utiliza un programa de hoja de cálculo en el que se realizan las siguientes comprobaciones:

- Coeficiente de seguridad al vuelco $F > 1,8$
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento $F > 1,5$
- Excentricidad $< 1/6$ ancho de la zapata (paso de la resultante por el núcleo central)
- Tensión máxima sobre el terreno inferior a $1,25 \cdot \sigma_{adm}$ Kg/cm²

Los datos de partida son los siguientes:

Coeficiente de empuje horizontal $K_{ah} = 0,33$

Coeficiente de empuje vertical $K_{av} = 0$

Densidad del relleno $\gamma = 2,4 \text{ T/m}^3$

Coeficiente de rozamiento suelo-zapata $\mu = 0,50$

Sobrecarga en coronación: $1,0 \text{ T/m}^2$

Tensión admisible $\sigma_{adm} = 1,50 \text{ Kg/cm}^2$

El programa facilita además los esfuerzos máximos tanto en el arranque del muro frontal, como en puntera y talón.

En el Anejo nº 12: Cálculo de Estructuras se recogen todos los listados obtenidos mediante las citadas hojas de cálculo. Tanto en dicho anejo como en la documentación gráfica del Proyecto se puede observar el armado resultante para cada una de las tipologías distinguidas.

15. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO

El presente Proyecto de Urbanización recoge la explanación necesaria para las dos zonas verdes previstas en la ordenación, así como el diseño de las mismas.

En ambas zonas verdes se ha diseñado un camino constituido por un pavimento de albero que permita atravesar las mismas conectando las calles A y B.

Asimismo se ha previsto la instalación de áreas de juegos para niños, valorándose tanto el arenero correspondiente a dicha zona recreativa como una serie de juegos y columpios a instalar en la misma.

Además se prevé la plantación de diversos ejemplares de *Celtis Australis* (almez) en ambas zonas verdes, así como la disposición de numerosos alcorques a lo largo de las calles de la Unidad de Ejecución en los que se plantarán ejemplares de *Citrus Aurantium* (Naranja amarga).

Se ha diseñado la red de riego necesaria para el mantenimiento de las especies proyectadas en ambas zonas verdes. El sistema de riego planteado para las zonas verdes comprende un sistema de aspersores y difusores, con las necesarias tuberías de alimentación de dichos elementos, además del resto de elementos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

El agua necesaria para abastecer a la red de riego se obtendrá de sendos pozos que deberán ejecutarse en cada una de las zonas verdes. Para ello será necesario obtener previamente la autorización necesaria por parte del organismo de cuenca competente.

También se ha valorado la instalación de diversos elementos correspondientes a mobiliario urbano, tales como papeleras, bancos, contenedores, etc.

16. TELECOMUNICACIONES

De acuerdo con las conversaciones mantenidas con JESYTEL, la acometida de la Unidad de Ejecución se realizará desde varias arquetas existentes en las aceras de las urbanizaciones colindantes, a partir de las cuales se instalará una conducción compuesta por dos tubos de PVC de 110 mm. de diámetro que constituyen la conducción principal desde la cual se deriva la conducción para acometidas compuesta por dos tubos de PVC de 63 mm. de diámetro.

17. SERVICIOS AFECTADOS

En los terrenos donde se va a desarrollar la futura urbanización se encuentran los siguientes servicios:

- Línea eléctrica aérea
- Línea telefónica
- Depósito de gas
- Diversas edificaciones que deberán ser demolidas, retirándose los residuos a vertedero

18. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

En cumplimiento de lo previsto en el artículo 63 del Reglamento General de Contratación del Estado (Decreto 3410/75, de 25 de Noviembre) y teniendo en cuenta, asimismo, el capítulo Primero del Libro II del citado Reglamento y la Norma 2ª de las recogidas en la O.M. de 28 de Junio de 1.991 (Mº de Hacienda) "Normas para clasificar Contratistas de Obras"

- Grupo G: Viales y Pistas

Subgrupo 5: Obras de viales sin cualificación específica

Atendiendo al tipo de contrato:

Categoría "e", ya que 840000 € < AM < 2400000 €

19. RESUMEN ECONÓMICO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	161.273,06 €-
2. FIRMES Y PAVIMENTOS	442.727,20 €-
3. RED DE SANEAMIENTO	164.815,11 €-
4. RED DE ABASTECIMIENTO	107.264,13 €-
5. RED DE M.T. Y B.T.	135.723,67 €-
6. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	37.303,34 €-
7. RED DE ALUMBRADO PUBLICO	103.159,80 €-
8. RED DE TELEFONIA	42.668,34 €-
9. SEÑALIZACIÓN	10.068,31 €-
10. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO	68.111,61 €-
11. ESTRUCTURAS	164.823,51 €-
12. SEGURIDAD Y SALUD	25.117,23 €-
13. CONTROL DE CALIDAD	13.595,03 €-
<u>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL:</u>	<u>1.476.650,34€-</u>

13,00 % Gastos generales	191.964,54
6,00 % Beneficio industrial	8.599,02
SUMA DE G.G. y B.I.	280.563,56
21,00 % I.V.A.	369.014,91

PRESUPUESTO BASE DE LICITACION: 2.126.228,81€-

20. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 3/2011.

El presente proyecto cumple en su totalidad el R.D 3/2011, de 14 de Noviembre Art. 123, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación del Estado.

Se cumple también lo especificado en dicho Reglamento sobre que los proyectos se referirán a obras completas.

21. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto de Urbanización está integrado por los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

1 MEMORIA

2 ANEJOS

Anejo nº 01. Antecedentes

Anejo nº 02. Urbanismo

Anejo nº 03. Geología y Geotecnia

Anejo nº 04. Geometría y Movimiento de tierras

Anejo nº 05. Firmes y Pavimentación

Anejo nº 06. Replanteo

Anejo nº 07. Red de Abastecimiento

Anejo nº 08. Red de Saneamiento

Anejo nº 09. Centros Transformación

Anejo nº 10. Red Baja Tensión

Anejo nº 11. Red Alumbrado Público

Anejo nº 12. Señalización Vial

Anejo nº 13. Estructuras

Anejo nº 14. Jardinería y Mobiliario Urbano

Anejo nº 15. Telecomunicaciones

Anejo nº 16. Servicios Afectados

Anejo nº 17. Control De Calidad

Anejo nº 18. Clasificación del Contratista

Anejo nº 19. Justificación de Precios

Anejo nº 20 Plan de Obras

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

Plano 01.- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

Hoja 01: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Plano 02.-TOPOGRAFÍA

Hoja 02: TOPOGRAFIA

Plano 03.- ORDENACION GENERAL

Hoja 03: ORDENACION GENERAL

Plano 04.- LÍMITES DE PROYECCIÓN

Hoja 04: LIMITES DEPROYECCION

Plano 05.- RED VIARIA

Hoja 05.1: PLANTA RED VIARIA

Hoja 05.2: REPLANTEO Y DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

Hoja 05.3: PLANTA MOVIMIENTO DE TIERRA

05.4.1 LONGITUDINAL VIAL A

05.4.2 LONGITUDINAL VIAL B

05.4.3 LONGITUDINAL VIAL C

05.4.4 LONGITUDINAL VIAL D

05.4.5 LONGITUDINAL VIAL E

05.4.6 LONGITUDINAL VIAL F

05.4.7 LONGITUDINAL VIAL G

05.4.8 LONGITUDINAL VIAL H

05.4.9 LONGITUDINAL VIAL I

05.4.10 LONGITUDINAL VIAL J

05.5.1 TRANSVERSAL VIAL A

05.5.2 TRANSVERSAL VIAL B

05.5.3 TRANSVERSAL VIAL C

05.5.4 TRANSVERSAL VIAL D

05.5.5 TRANSVERSAL VIAL E

05.5.6 TRANSVERSAL VIAL F

05.5.7 TRANSVERSAL VIAL G

05.5.8 TRANSVERSAL VIAL H

05.5.9 TRANSVERSAL VIAL I

05.5.10 TRANSVERSAL VIAL J

Plano 06.-PAVIMENTACION

Hoja 06.1: PAVIMENTACIÓN

06.2.1 SECCIONES DE FIRME

06.2.2 SECCIONES TIPO 1

06.2.3 SECCIONES TIPO 2

Plano 07.- SEÑALIZACIÓN VIARIA

Hoja 07.1: PLANTA GENERAL DE SEÑALIZACIÓN VIARIA

Hoja 07.2: DETALLES DE SEÑALIZACIÓN VIARIA

Plano 08.- RED DE ABASTECIMIENTO

Hoja 08.1: PLANTA GENERAL RED ABASTECIMIENTO

Hoja 08.2: DETALLES ABASTECIMIENTO 1

Hoja 08.3: DETALLES ABASTECIMIENTO 2

Plano 09.- RED DE SANAMIENTO

Hoja 09.1: PLANTA GENERAL SANEAMIENTO

Hoja 09.2: PERFILES LONGITUDINALES A1, A2, A3, A4, A5, B, C

Hoja 09.3: PERFILES LONGITUDINALES D1, D2, F, G, H, I

Hoja 09.4: DETALLES SANEAMIENTO

Plano 10.- ELECTRIFICACIÓN

Hoja 10.1: PLANTA GENERAL RED MEDIA TENSIÓN

Hoja 10.2: PLANTA GENERAL RED BAJA TENSIÓN

Hoja 10.3: DETALLES ELECTRIFICACIÓN 1

Hoja 10.4: DETALLES ELECTRIFICACIÓN 2

Plano 11.- ALUMBRADO PÚBLICO

Hoja 11.1: PLANTA GENERAL ALUMBRADO PÚBLICO

Hoja 11.2: DETALLES ALUMBRADO PÚBLICO 1

Hoja 11.3: DETALLES ALUMBRADO PÚBLICO 2

Plano 12.- TELECOMUNICACIONES

Hoja 12.1: PLANTA GENERAL TELECOMUNICACIONES

Hoja 12.2: DETALLES TELECOMUNICACIONES

Plano 13.- JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO

Hoja 13.1: PLANTA GENERAL JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO

Hoja 13.2: MOVIMIENTOS DE TIERRA ZONAS VERDES ALZADO Y SECCIONES

Plano 14.- ESTRUCTURAS

Hoja 14.1 PLANTA Y ALZADO DE MUROS

Hoja 14.2.1 GEOMETRÍA Y ARMADO MUROS 1, 2.1, 2.2

14.2.2 GEOMETRÍA Y ARMADO MUROS 3

14.2.3 GEOMETRÍA Y ARMADO MUROS 4.1

14.2.4 GEOMETRÍA Y ARMADO MUROS 4.2

Plano 15. PLANTA GENERAL DEMOLICIÓN

Plano 16. SITUACIÓN CALICATAS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO III: CONDICIONES DE LOS MATERIALES

CAPÍTULO IV: CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO V: PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

CAPÍTULO VI: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO VII: PLAZOS Y RECEPCIONES

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 1 MEDICIONES
- 2 CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 3 CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 4 PRESUPUESTO Y MEDICIONES
- 5 RESUMEN DE PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1 MEMORIA
- 2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES
- 3 PLANOS
- 4 PRESUPUESTO

22. PROGRAMA DE TRABAJOS

La duración estimada de los trabajos es de 6 meses, según el programa de trabajos recogido en el Anejo nº 20.

23. CONCLUSIÓN

En el presente proyecto han sido tenidos en cuenta para su redacción las disposiciones generales y de carácter reglamentario, así como la normativa técnica que le es de aplicación, incorpora precios de materiales y unidades de obra adecuados para la ejecución del contrato, incluye un estudio de Seguridad y Salud y reúne, en definitiva, los requisitos establecidos en el Artículo 128 del R.D. Legislativo 2/2000, de 16 de Junio, del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en el artículo 136 del R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre, del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

10 de Junio 2013

EL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: Alberto Aragón Serván

LISTADO DE ANEJOS

- Anejo n° 01. Antecedentes
- Anejo n° 02. Urbanismo
- Anejo n° 03. Geología y Geotecnia
- Anejo n° 04. Geometría y Movimiento de tierras
- Anejo n° 05. Firmes y Pavimentación
- Anejo n° 06. Replanteo
- Anejo n° 07. Red de Abastecimiento
- Anejo n° 08. Red de Saneamiento
- Anejo n° 09. Centros Transformación
- Anejo n° 10. Red Baja Tensión
- Anejo n° 11. Red Alumbrado Público
- Anejo n° 12. Señalización Vial
- Anejo n° 13. Estructuras
- Anejo n° 14. Jardinería y Mobiliario Urbano
- Anejo n° 15. Telecomunicaciones
- Anejo n° 16. Servicios Afectados
- Anejo n° 17. Control De Calidad
- Anejo n° 18. Clasificación del Contratista
- Anejo n° 19. Justificación de Precios
- Anejo n° 20 Plan de Obras

ANEJO N° 01: ANTECEDENTES

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	3
2. SITUACION ACTUAL.	4

1. ANTECEDENTES.

El presente Proyecto de ***“Urbanización en la unidad de Actuación U.E. LB-D en La Barca de la Florida”*** perteneciente al Término Municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz) se realiza como Proyecto Fin de Carrera para la obtención del título de Ingeniero de Obras especializado en Transporte y Servicios Urbanos, utilizando los conocimientos adquiridos a lo largo de la misma.

El tutor de dicho proyecto ha sido el profesor D. Francisco Contreras de Villar, con quien se mantuvieron repetidos contactos en los que se vio el interés de acometer este proyecto.

Comprende los documentos necesarios (Memoria y Anejos, Planos, Pliego de condiciones, Presupuesto Y Estudio de Seguridad y Salud) para la debida y valoración de las obras.

La zona de la urbanización en la que esta ubicado el proyecto, se encuentra situada en La Barca de la Florida, en el termino municipal de Jerez de la frontera (Cádiz).

La zona sobre la que se va a actuar tiene como titular a la Junta de Andalucía, y en base a este hecho, se han tomado las siguientes consideraciones específicas:

- Tipo: Proyecto de construcción.
- Denominación: Urbanización de la U.E LBD.
- Situación: La Barca de la Florida, termino municipal de Jerez de la Frontera.

2. SITUACION ACTUAL.

La zona de ubicación del presente Proyecto se sitúa en la entidad local La Barca de la Florida, en el término municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz). Es una zona llana, cerca de la cuenca del Río Guadalete.



ANEJO N° 02: URBANISMO

ÍNDICE

1. ANALISIS DE LAS NORMAS URBANISTICAS REFERIDAS A LA UNIDAD LB-D.	3
1.1. CALIFICACIÓN URBANÍSTICA.	3
1.2. DETERMINACIONES Y CONDICIONES PARA LA ZONA DE ORDENANZA.	3
2. PROPUESTA DE ORDENACIÓN DEL P.G.M.O.	10
3. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DEL PROYECTO. CÁLCULOS URBANÍSTICOS Y SOLUCIÓN DE DISTRIBUCIÓN PROPUESTA.	11
3.1. PROPUESTA DE EDIFICACIÓN ELEGIDA.	11
3.2. ESPACIOS LIBRES PÚBLICOS.	17
3.3. VIALES.	17
3.4. APARCAMIENTOS.	17

1. ANALISIS DE LAS NORMAS URBANISTICAS REFERIDAS A LA UNIDAD LB-D.

1.1. Calificación Urbanística.

Según el artículo 27 del Capítulo III del Título I del Plan General Municipal de Ordenación de Jerez de la Frontera, estamos ante un Suelo Urbano No Consolidado, ya que aunque el acceso rodado, abastecimiento de agua, evacuación de aguas residuales y suministro de energía eléctrica no tiene las características adecuadas para servir a la edificación que se prevé construir, la zona está comprendida en un área en la que la edificación ha consolidado, al menos, dos terceras partes de los espacios aptos para la misma.

Por otra parte, según el Artículo 29 del P.G.M.O., no podemos considerar el terreno como un Suelo Urbano con Urbanización Consolidada, porque, aunque rodeado por terrenos urbanos consolidados, no está dotado de las infraestructuras y acondicionamiento adecuados.

En definitiva, podemos decir que el terreno se encuentra en el ámbito de la unidad de ejecución U.E LB-D, según el Tomo II de las Normas Urbanísticas del P.G.M.O, y que estamos ante un Suelo Urbano No Consolidado, ya que se precisa de un estudio de detalle de nuestra zona.

El Artículo 21 establece la División en Zonas de Ordenanzas, correspondiendo la nuestra con el tipo Zona de Ordenanza b: Residencial Unifamiliar Hilera en Manzana con Edificación Horizontal. Las características urbanísticas de zona de ordenanza, en cuanto a condiciones de ordenación general y específica, condiciones de volumen, de uso, estéticas y de la edificación y sus plazos, se contienen en las Normas Particulares del Suelo Urbano del Libro VII del PGMO de Algeciras.

1.2. Determinaciones y Condiciones para la Zona de Ordenanza.

Estas determinaciones y condiciones se establecen en la Ficha de la Zona de Ordenanza, esa ficha es la siguiente:

REVISION PLAN GENERAL MUNICIPAL DE ORDENACION URBANA
JEREZ

ORDENANZAS PARA EL SUELO URBANO

ZONA DE ORDENANZA La Barca de la Florida	U.E. LB.D.
SISTEMA DE ACTUACION Compensación	SUBZONA "La Barca de la Florida"
USO GLOBAL Residencial	APROVECHAMIENTO TIPO 0,452

MORFOLOGIA			TIPOLOGIA			
MANZANA COMPACTA			%		PARCELA MINIMA	ALTURA MAXIMA
MANZANA CERRADA	X					
MANZANA ABIERTA	X					
EDIFICACION AISLADA			UF	AISLADA		
CONDICIONES EDIF.				PAREADA	X 100	II
FRENTE MINIMO M.	7			HILERA	X 100	II
RETRANQUEOS M.	FCH	≤ 3	CT	B.VERTICAL		
	FDO	≥ 3		B.ASLADO		
	LT	≤ 3		B.HORIZON.	X 500	II
OCUPACION %	75		I	ABIERTA		
				CERRADA		

PROGRAMA	MIN.	MAX.	CONDICIONES DE USO							
ESTUDIO DETALLE	-	4	INDUS.SER.INDUS.	B1	L	B2	A	B3	L	
PYTO. URBANIZ.	-	4	RESIDENCIALES	A		EQUIP.		A		
EIEC. URBANIZ.	4	6	SERV.TERCARIOS	D1	L	D2	A	D3	L	

ORDENACION (% según superficie bruta) 27,120		
Max.Suelo neto edificable	Min.Esp.Libres públicos	Min.Equip.Publicos
	15	

OBSERVACIONES
Edificabilidad s/superficie bruta 0,7 m ² /m ² .
En CT/BH se admitirá como máximo 1 viv/100 m ² de solar.

Según la Modificación Puntual nº 3 del Plan General, aprobada definitivamente y en vigor, se elimina la limitación de una vivienda por cada 100 m² de parcela en la topología Residencial Colectiva en Bloque Horizontal en entidades locales autónomas.

A continuación, pasaremos a analizar las implicaciones que emanan de dicha tabla y que serán vinculantes a la hora de definir la propuesta.

Aprovechamiento tipo:

0.452 UA/ m²

Superficie de la U.E:

28.489,682 m², superficie total en planta sobre plano de la unidad de Ejecución.

Coefficiente de edificabilidad:

0.7 m²/ m²; Relación entre la superficie habitable máxima y la superficie total sobre plano.

Máxima edificabilidad:

19942,77 m²: Superficie habitable máxima una vez finalizada la actuación.

- **Sistema de actuación:** Compensación. Sistema de actuación en el que no interviene la Administración. Los propietarios de los terrenos implicados establecerán lo que se llama una Junta de Compensación, se determinará una Relación de Propietarios, realizándose un Reparto del que se derivarán unos Aprovechamientos (% que le corresponde a cada propietario en el reparto final de m² de vivienda) y unas Cargas (% del coste de la urbanización que deberá aportar cada propietario para la realización de la actuación).

Condiciones de edificación.

Nos van a determinar distintas posibilidades en cuanto al tipo de edificaciones que podremos disponer en nuestra urbanización, así como diversos parámetros a cumplir en su diseño. En nuestro caso, el P.G.M.O. para esta Unidad de Ejecución permite la construcción del tipo de viviendas unifamiliares, ya sean pareadas o en hilera, y de bloques horizontales.

Cada una de estos tipos de edificación posee una serie de limitaciones que vienen indicadas en la tabla, tales como parcela mínima, frente mínimo, retranqueo, ocupación y altura, que deberán ser respetadas.

Manzana cerrada.

Es aquella que presenta un espacio libre interior o patio interior de manzana de uso público o privado mancomunado, acotado por todos sus lados, y de dimensiones mínimas igual a la altura de la edificación.

Se permitirán patios de luces interiores, nunca a fachada, siempre que en ellos se pueda inscribir un círculo de diámetro equivalente a $1/3$ de la altura de la edificación, y de lado menor siempre superior a los 3 metros.

El patio interior de manzana no podrá utilizarse como aparcamiento en más de un 30% de su superficie, ni podrá cubrirse.

Manzana abierta.

Disposición morfológica de las mismas características que el anterior pero en el cual el espacio libre interior o patio interior de manzana se abre por uno de sus lados al exterior, total o parcialmente. La abertura deberá ser al menos igual a la altura máxima de la construcción, rigen para esta morfología las mismas condiciones que para la manzana cerrada en cuanto a dimensiones y uso de los patios de manzana, así como de anchura máxima y disposición de patios interiores de luces.

Residencial unifamiliar.

Se entiende como tal a la edificación, localizada en parcela individual que cumpla con las condiciones de parcela mínima y frente mínimo establecidos para cada zona, admitiéndose en cualquier caso una sola vivienda por parcela.

Los espacios libres que se generen estarán dedicados a jardín privado, pudiendo adjudicarse a cada vivienda.

1. Residencial Unifamiliar Aislada (UF/A): Se define como la tipología edificatoria en una o dos plantas de altura, ubicada exenta sobre una parcela de terreno, y cuya separación de los linderos debe ser mayor o igual a 4 metros, sin perjuicio de lo que se establezca por cada zona o subzona de ordenanza en cuanto a retranqueos mínimos.
2. Residencial Unifamiliar Pareada (UF/P): Se entiende como tal a la tipología edificatoria en una o dos plantas tal que uno de sus lados es medianero con otra vivienda de las mismas características y los restantes lados de la edificación deben separarse de los linderos de la

parcela una distancia no inferior a los 3 metros, salvo que se establezca alguna particularidad en las Normas Particulares.

La composición será uniforme, al menos dos a dos.

No se admitirán reducciones de la parcela mínima.

3. Residencial Unifamiliar en Hilera (UF/M): Es aquella tipología edificatoria en una o varias plantas de altura en la que dos de sus lados son compartidos por otras edificaciones de las mismas características, excepto, cuando la edificación llega al límite del solar en sus lados medianeros. Las fachadas pueden estar o no retranqueadas de las alineaciones exteriores según se indique para cada caso en las Normas Particulares.

Residencial plurifamiliar.

Es la edificación o edificaciones destinadas a albergar más de un grupo familiar, con espacios y/o servicios comunes y propiedad mancomunada del terreno, ya sean en horizontal o vertical la disposición de la edificación.

1. Plurifamiliar en Bloque Vertical (PF/BV): Es la tipología edificatoria que se desarrolla en altura, mediante la ubicación de las viviendas en plantas sucesivas.

Cada uno de estos tipos de edificación posee una serie de limitaciones que vienen indicadas en la tabla, tales como parcela mínima, frente mínimo, retranqueo, ocupación y altura que deberán ser respetadas.

Vivienda Unifamiliar Pareada.

Se alinea el frente al vial. La altura máxima será de II.

- Parcela mínima: 120 m² Frente Mínimo: 7 m.l.
- Retranqueo: Fachada: ≤ 3 Fondo: ≥ 3 Lateral: ≤ 3
- Morfología: Manzana cerrada o abierta.
- Ocupación: 0.75

Vivienda Unifamiliar Hilera.

Se alinea el frente al vial. La altura máxima será de II.

- Parcela mínima: 120 m² Frente Mínimo: 7 m.l.
- Retranqueo: Fachada: ≤ 3 Fondo: ≥ 3 Lateral: ≤ 3
- Morfología: Manzana cerrada o abierta.
- Ocupación: 0.75

Vivienda Colectiva en Bloque Horizontal.

Se alinea el frente al vial. La altura máxima será de II.

- Parcela mínima: 600 m² Frente Mínimo: 7 m.l.
- Retranqueo: Fachada: ≤ 3 Fondo: ≥ 3 Lateral: ≤ 3
- Morfología: Manzana cerrada o abierta.
- Ocupación: 0.75

Condiciones de ordenación.

Van a determinar la distribución deseada después de la actuación en cuanto a superficies de los distintos tipos de espacios:

- **Suelo Neto Edificable:** 13769.24 m². De esta superficie se diferencia el suelo ya existente con una superficie de 1260,15 m² y el de nueva ordenación con una superficie de 12509,09 m². Superficie máxima destinada a edificios privados medida sobre plano. En este caso corresponde aproximadamente con el 48,32 % de la superficie de la UE.
- **Mínimo Espacios Libres Públicos:** 4286,49 m². Superficie mínima de espacios libres (parques, plazas, etc., no incluyéndose en estos los viales) públicos medida sobre plano. En este caso corresponde con el 15,05% de la superficie de la UE.
- **Mínimo Equipamiento Público:** 0 m² Superficie mínima medida sobre plano destinada a servicios tales como: escuelas, centros de salud, etc. En este caso no existen zonas de equipamiento público en nuestra unidad de ejecución.
- **Viales:** De porcentajes anteriores se deduce por diferencia que la superficie para Viales será el 36,63% de la superficie de la UE, es decir 10433,95 m².

NOTA

En caso de que los viales que se tracen no representen el 36,63% la superficie no asignada ira a espacios libres o equipamiento públicos, en ningún caso irán a Suelo Neto Edificable.

- Minima Cesión Aprovechamiento: 10% del aprovechamiento tipo UE, 15% de suelo bruto para zona verde, 10% sobre máxima edificabilidad. Implica que en el Reparto al Ayuntamiento le corresponderá un 10% en el Aprovechamiento final como si fuera un propietario más en la Junta de Compensación. Está cesión tiene su explicación en el hecho de que los propietarios ven, gracias a una decisión de Ayuntamiento, incrementado el valor de sus terrenos por permitirse las obras de urbanización correspondientes, al haberse concedido en los terrenos la posibilidad de construir nuevas viviendas. También podría considerarse un pago por las infraestructuras de red que el Ayuntamiento pone a disposición del los propietarios para realizar la urbanización.

Programación.

Tiene como función el establecimiento de plazos para el desarrollo de la ordenanza, indicándose un inicio y un final para las distintas fases de la urbanización. Así, de la ficha técnica emana la siguiente programación:

Estudio De Detalle (Ed.)/Progr. Mínimo: - Máximo: 4

En este periodo se gestionará y aprobará el Estudio de Detalle en el que se establece el trazado que determinará la delimitación de las distintas zonas, así como las distintas parcelas, decidiéndose el número de viviendas, sus m², etc.

Proyecto De Urbanización. Mínimo: - Máximo: 4

En este periodo se gestionará y aprobará el Proyecto, de forma que ya podrán comenzar las obras. El proyecto se redactará aproximadamente a la vez que el estudio de detalle.

Ejecución De La Urbanización. Mínimo: 4 Máximo: 6

Periodo en el que se realizarán las obras de urbanización.

NOTA

Para la nomenclatura de los periodos, el primer carácter, número romano, indica el cuatrienio al que se hace referencia, mientras que la segunda cifra, 1 ó 2, indica si se habla del primero o el segundo bienio del cuatrienio citado.

2. PROPUESTA DE ORDENACIÓN DEL P.G.M.O.

Dentro del P.G.M.O. de Jerez de la Frontera existen unas determinaciones y condiciones a las que hay que atenerse con carácter obligatorio. Dentro de estos parámetros se pretenderá buscar la solución de ordenación más satisfactoria posible.

El Plan Municipal de Ordenación Urbana de Jerez de la Frontera, dentro de los parámetros obligatorios mencionados, realiza su propia propuesta de ordenación de la urbanización, dando una idea de cómo considera que deberían quedar distribuidas las distintas superficies destinadas a viviendas, espacios libres, edificios públicos, viales, etc.

Esta propuesta traza una serie de viales, todos de nueva construcción, que no pasan por encima de ningún otro vial existente o de construcción anterior.

Todo el espacio para destinado a viales que no usaremos irá destinado a Espacio Libre Público.



Como se observa en la imagen anterior (propuesta ordenación PGOU), se destina una parte de la unidad a espacios verdes (sombreado verde) y una trama de viales de nueva construcción (gris) que dan continuidad al actualmente existente.

3. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DEL PROYECTO. CÁLCULOS URBANÍSTICOS Y SOLUCIÓN DE DISTRIBUCIÓN PROPUESTA.

La propuesta elegida para nuestro proyecto, se diferencia de la planteada por el P.G.M.O. en varios aspectos relacionados con los espacios verdes y la continuidad de algunos viales.

Uno de los problemas que nos afectaran a la hora de distribuir las viviendas en la unidad, es que nos encontramos al Sureste con un talud de desnivel importante hacia un arroyo, y del cual se pretende separar la zona de uso residencial.

Se opta por;

La zonificación de los distintos espacios queda por tanto definida en el correspondiente plano de planta general de ordenación. Así, la solución de distribución propuesta arroja los siguientes datos sobre las superficies de las distintas zonas, una vez contabilizado el espacio que ocupan los nuevos viales introducidos por nuestra parte:

- Suelo neto edificable: 13769.24 m².
- Espacios Libres Públicos: 4286.49 m².
- Viales: 10433.95 m².

3.1. Propuesta de edificación elegida.

Tras barajar una serie de posibilidades, jugando con los datos anteriormente mencionados, se llega a la conclusión de que la mejor parcelación será la siguiente:

Primeramente, (véase plano 03 ORDENACION GENERAL) se opta por la tipología de viviendas unifamiliares en hilera en 3 manzanas centrales (parcela VI, VII y VIII), ya que este tipo de viviendas es la mas frecuente en aquella barriada y así no se crearía un gran contraste.

Sabiendo que la parcela mínima para esta tipología es de 100 m², se proponen 30 viviendas ocupando una superficie neta de 3000 m², y una edificabilidad de 150 m² (repartida en dos plantas), nos consumen 4500 m². Contando las 3 manzanas centrales hace un total de 9000 m² de superficie neta y una edificabilidad de 13500 m² entre las tres manzanas.

Para la zona norte (parcela I, II, III, IV, véase planos), se opta por la tipología de viviendas unifamiliares pareadas y en hilera. Teniendo en cuenta que la superficie minima seguirá siendo de 100 m² en ambos caso, se propone 29 viviendas ocupando una superficie neta de 3509.02 m² y una edificabilidad de 4350 m².

Con todo esto se consumen las 119 viviendas, así como una edificabilidad de m².

A continuación se detalla los datos de las manzanas:

Manzana 1

Manzana	nº vivienda	SNE	Ocupación	Edificabilidad	nº plantas	Tipo
M I	1,1	105,93	0,71	150	2	Unif.Hilera
M I	1,2	104,75	0,72	150	2	Unif.Hilera
M I	1,3	102,74	0,73	150	2	Unif.Hilera
M I	1,4	102,98	0,73	150	2	Unif.Hilera
M I	1,5	104,52	0,72	150	2	Unif.Hilera
M I	1,6	118,78	0,63	150	2	Unif.Hilera
M I	1,7	110,21	0,68	150	2	Unif.Hilera
M I	1,8	110,47	0,68	150	2	Unif.Hilera
M I	1,9	108,18	0,69	150	2	Unif.Hilera
M I	1,10	102,97	0,73	150	2	Unif.Hilera
M I	1,11	115,74	0,65	150	2	Unif.Hilera
M I	1,12	120,71	0,62	150	2	Unif.Hilera
M I	1,13	140,60	0,53	150	2	Unif.Hilera
	13	1448,58		1950		

Manzana 2

Manzana	nº vivienda	SNE	Ocupación	Edificabilidad	nº plantas	Tipo
M II	2,1	254,93	0,29	150	2	Unif.Hilera
M II	2,2	200,96	0,37	150	2	Unif.Hilera
M II	2,3	119,41	0,63	150	2	Unif.Hilera
M II	2,4	112,48	0,67	150	2	Unif.Hilera
M II	2,5	110,50	0,68	150	2	Unif.Hilera
M II	2,6	111,40	0,67	150	2	Unif.Hilera
M II	2,7	108,16	0,69	150	2	Unif.Hilera
M II	2,8	104,60	0,72	150	2	Unif.Hilera
M II	2,9	103,65	0,72	150	2	Unif.Hilera
M II	2,10	100,38	0,75	150	2	Unif.Pareada
M II	2,11	105,74	0,71	150	2	Unif.Pareada
	11	1432,21		1650		

Manzana 3

Manzana	nº vivienda	SNE	Ocupación	Edificabilidad	nº plantas	Tipo
M III	3,1	132,28	0,57	150	2	Unif.Pareada
	1	132,28		150		

Manzana 4

Manzana	nº vivienda	SNE	Ocupación	Edificabilidad	nº plantas	Tipo
M IV	4,1	110,5	0,68	150	2	Unif.Hilera
M IV	4,2	109,32	0,69	150	2	Unif.Hilera
M IV	4,3	139,95	0,54	150	2	Unif.Hilera
M IV	4,4	136,18	0,55	150	2	Unif.Hilera
	4	495,95		600		

Manzana 6

Manzana	nº vivienda	SNE	Ocupación	Edificabilidad	nº plantas	Tipo
M VI	6,1	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,2	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,3	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,4	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,5	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,6	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,7	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,8	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,9	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,10	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,11	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,12	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,13	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,14	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,15	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,16	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,17	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,18	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,19	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,20	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,21	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,22	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,23	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,24	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,25	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,26	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,27	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,28	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,29	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VI	6,3	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
	30	3000		4500		

Manzana 7

Manzana	nº vivienda	SNE	Ocupación	Edificabilidad	nº plantas	Tipo
M VII	7,1	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,2	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,3	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,4	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,5	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,6	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,7	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,8	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,9	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,10	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,11	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,12	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,13	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,14	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,15	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,16	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,17	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,18	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,19	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,20	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,21	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,22	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,23	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,24	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,25	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,26	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,27	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,28	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,29	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VII	7,3	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
	30	3000		4500		

Manzana 8

Manzana	nº vivienda	SNE	Ocupación	Edificabilidad	nº plantas	Tipo
M VIII	8,1	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,2	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,3	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,4	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,5	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,6	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,7	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,8	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,9	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,10	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,11	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,12	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,13	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,14	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,15	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,16	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,17	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,18	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,19	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,20	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,21	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,22	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,23	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,24	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,25	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,26	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,27	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,28	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,29	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
M VIII	8,3	100	0,75	150	2	Unif.Hilera
	30	3000		4500		

Resumen.

nº viviendas	119 viviendas
SNE	12509,02 m ²
Edificabilidad	17850 m ²

3.2. Espacios libres públicos.

La zonificación propuesta puede observarse en el Plano de ordenación.

Los Espacios Libres Públicos tendrán una superficie 4286.49 m²

3.3. Viales.

Sumando las superficies destinadas a edificación, equipamiento público y espacio libre, tenemos que para viales disponemos de 10079,12m² aproximadamente.

3.4. Aparcamientos.

La unidad contará con un total de 80 plazas de aparcamiento público, 4 de ellas son plazas para minusválidos así como una plaza de aparcamiento interior en todas las viviendas unifamiliares, que hacen un total de 192 plazas de aparcamiento.

ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
2. INFORMACIÓN PREVIA.....	3
2.1. CARACTERÍSTICAS DEL SOLAR Y DE LA EDIFICACIÓN.	3
2.2. GEOLOGÍA DE LA ZONA.	4
2.3. SISMICIDAD.	5
3. TRABAJOS REALIZADOS.	7
3.1. TRABAJOS DE CAMPO.	7
3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	8
4. COMENTARIO GEOTÉCNICO.....	9
5. NIVEL FREÁTICO.....	13
6. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA LOS VIALES.....	13
7. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	14
<i>APÉNDICE Nº1. PLANO DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS</i>	<i>19</i>
<i>APÉNDICE Nº2. CORTE ESTRATIGRÁFICO DE LAS CALICATAS.....</i>	<i>20</i>
<i>APÉNDICE Nº3. ENSAYOS DE LABORATORIO.....</i>	<i>21</i>
<i>APÉNDICE Nº 4. TABLA RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.....</i>	<i>22</i>

1. CONSIDERACIONES GENERALES.

En el presente anejo se describen las conclusiones del Estudio Geotécnico realizado en la U.E. LB-D de La Barca de la Florida en Jerez de la Frontera (Cádiz).

Este Estudio ha sido realizado por la empresa CEMOSA, para conocer las características del terreno, con objeto de definir el diseño de los viales, he realizado un informe geotécnico a partir del reconocimiento geotécnico. Dicho reconocimiento consistió en ocho calicatas mecánicas, con los correspondientes ensayos de laboratorio.

En el presente Informe se recogen los datos de los trabajos realizados por CEMOSA, se analizan los resultados obtenidos, y se dan recomendaciones para la definición de la explanada sobre la que se apoyará el firme de los viales.

2. INFORMACIÓN PREVIA.

2.1. Características del solar y de la edificación.

Los terrenos que serán urbanizados son los incluidos en la denominada Unidad de Ejecución U.E. LB-D de la Entidad Local Autónoma de La Barca de La Florida, del término municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz), según las determinaciones del Plan General de Ordenación Urbana. Esta Unidad de Ejecución se sitúa en la zona Suroeste del Núcleo Urbano de La Barca de La Florida, entre las Unidades de Ejecución U.E. LB-C y U.E. LB-E.

Se trata de unos terrenos de forma irregular que lindan al Noreste con la U.E. LB-C en una línea quebrada con una longitud de 175 m. aproximadamente. Lindan al Noroeste con la C/. San Isidro, y con las traseras de edificaciones existentes con fachada a la misma calle, formando una línea quebrada de 125 m. aproximadamente medidos en línea recta. Lindan al Suroeste con la U.E. LB-E en la Carretera de El Torno, con una longitud aproximada de 170

m. Lindan al Sureste con terrenos rústicos delimitados por la línea de separación catastral entre rústica y urbana, y un arroyo existente.

Topográficamente, la Unidad de Ejecución se divide en tres zonas, una zona central sensiblemente plana que ocupa la mayor parte de los terrenos; la esquina Sur que presenta una pendiente aproximada del 2,50% con un desnivel de 2,00 m. hacia el arroyo; y la esquina Este que presenta una pendiente aproximada del 20,00% con un desnivel de 4,00 m. hacia el arroyo.

2.2. Geología de la zona.

El área del estudio pertenece en su totalidad a la provincia de Cádiz.

La zona de estudio se encuentra en el borde S.O. de la depresión del Guadalquivir, en lo que se ha denominado zona Subbética.

Los materiales que afloran se han acumulado en series marinas durante el Mioceno al Plioceno Medio. Esta serie está representada por margas grises.

Tras una regresión y trasgresión marina en el Mioceno terminal y durante el Plioceno Superior, el mar ya no ocupa esta cuenca, se retira a una línea paralela a su actual situación, en la que se van desarrollando lagos someros sin comunicación con el mar.

En los comienzos del Cuaternario se dibuja la red de drenaje que hoy se conoce; el río Guadalquivir, río fundamental de este área, que ya desembocaba próximo a Sanlúcar, recorría mediante uno de sus brazos distributarios la zona este de Jerez hacia el puerto de Santa María, próximo al cual desembocaba. Cuando se produce el abandono del brazo del Guadalquivir, se produce el drenaje de la zona mediante el río Guadalete, que toma el antiguo cauce del Guadalquivir.

La zona de estudio se sitúa en una zona de con predominio de depósitos aluviales del río Guadalete, el sustrato está compuesto por margas grises del Mioceno.

En la zona del estudio podemos distinguir materiales cuaternarios y el sustrato mioceno.

- Mioceno – este nivel está compuesto por margas grises con intercalaciones de lentes argilíticas. En la parcela objeto del estudio, el sustrato mioceno aparece en la profundidad entre, aproximadamente, 5 y 6 m.
- Cuaternario – está representado por el aluvial antiguo del Villafranquiense y el aluvial reciente del Holoceno. Predominan materiales de tipo gravas redondeadas y subredondeadas, heterométricas y polimórficas en matriz arcilloso – limosa o arenoso – limosa. También aparecen niveles con materiales finos, tales como, arcillas con nódulos de carbonatos y arcillas limosas. Todos estos niveles presentan colores marrón o marrón anaranjados. Dado que se trata de unos depósitos aluviales en proximidad del río Guadalete, los niveles piezométricos son altos, aproximadamente, entre 2.5 y 4 m.

2.3. Sismicidad.

Para la consideración de la acción sísmica en las futuras construcciones de esta zona, es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 (Parte General y Edificación), publicada en el B.O.E. el 11 de octubre de 2002.

El cálculo de las acciones sísmicas según dicha Norma, se realizará en base a los siguientes parámetros:

Clasificación de las construcciones.

Las construcciones se clasifican en función del uso al que se destinan. Para este caso se considera que esta construcción es de Normal importancia.

Aceleración sísmica básica (ab).

Es un parámetro que depende de la localización geográfica de la parcela dentro del territorio nacional. La aceleración sísmica básica se expresa en función de la aceleración de la gravedad. Para el caso de la parcela objeto de este estudio, este parámetro toma el valor de $a_b = 0,06 \cdot g$.

Coeficiente de riesgo (ρ).

Es un coeficiente adimensional que depende de las características de la construcción y del periodo de vida para el que se proyecta. Para el caso de construcciones de normal importancia toma el valor de $\rho = 1,00$.

Coeficiente de contribución (K).

Este coeficiente tiene en cuenta la distinta contribución a la sismicidad de cada punto de la Península y la sismicidad de la falla Azores-Gibraltar. En esta parcela, $K = 1,40$.

Tipo de terreno.

El terreno se clasifica según su naturaleza, su compacidad y su consistencia. Se consideran los 30 m de terreno situados por debajo de la cimentación. En nuestro caso el terreno es de tipo II.

Coeficiente del suelo (C).

Coeficiente que también depende del tipo de terreno existente. Para terreno tipo II, $C = 1,4$

Coeficiente de amplificación del terreno

Depende de la aceleración sísmica básica y del coeficiente adimensional de riesgo.

$$\text{Para } \rho \cdot a_b \leq 0,1 \cdot g \quad S = \frac{C}{1,25} = 1,12$$

Aceleración sísmica de cálculo (a_c)

Es la aceleración sísmica a utilizar en todos los cálculos. Se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

En nuestro caso:

$$a_c = 1,12 \cdot 1,00 \cdot 0,06 \cdot g = 0,07 \cdot g$$

Es obligatoria la aplicación de dicha norma por ser la aceleración sísmica de cálculo, a_c superior a $0,06g$, siendo g la aceleración de la gravedad.

Es recomendable tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Debe evitarse la coexistencia, en una misma unidad estructural, de sistemas de cimentación superficiales y profundos.
- Es recomendable que la cimentación se disponga sobre un terreno de características geotécnicas homogéneas. Si el terreno de apoyo presenta discontinuidades o cambios sustanciales en sus características, se fraccionará el conjunto de la construcción de manera que las partes situadas a uno y otro lado de la discontinuidad constituyan unidades independientes.
- Es también recomendable que los elementos de cimentación estén enlazados entre sí en dos direcciones perpendiculares mediante vigas de atado, para evitar desplazamientos horizontales diferenciales. Estas vigas tendrán que dimensionarse de forma que sean capaces de resistir un esfuerzo axial de valor ac veces la carga vertical transmitida en cada punto.

Otro aspecto importante de la sismicidad es la posible influencia de los seísmos sobre el comportamiento del conjunto cimentación-terreno, bien por las sobretensiones que se puedan originar, bien por los incrementos de presiones intersticiales y los cambios de resistencia y deformabilidad a que pueden dar lugar.

3. TRABAJOS REALIZADOS.

3.1. Trabajos de campo.

Los trabajos de campo ejecutados para la realización del presente informe consistieron en:

- Visita técnica para inspección de la traza de estudio y apertura de calicatas.
- 8 uds. de calicatas de reconocimiento del terreno con extracción de 8 uds. de muestras alteradas.

Calicatas.

Para el proyecto de la urbanización se realizaron 8 calicatas con ayuda de una retroexcavadora. Se indica a continuación, la profundidad alcanzada en cada una de ellas:

<i>Calicatas</i>	<i>Profundidad cata (m)</i>
C – 1	3,20
C – 2	3,10
C – 3	1,60
C – 4	2,60
C – 5	3,10
C – 6	3,40
C – 7	3,10
C – 8	3,00

Se adjunta plano con la situación de las calicatas (apéndice nº 1) así como el corte estratigráfico de las mismas (apéndice nº 2).

3.2. Ensayos de laboratorio.

Una vez terminados los trabajos de campo, las muestras obtenidas fueron enviadas al laboratorio, en donde se realizaron una serie de ensayos con objeto de definir las propiedades geotécnicas de los diferentes suelos. Dichos ensayos fueron los siguientes:

ANÁLISIS DE IDENTIFICACIÓN.

- Granulometría: 8 unidades
- Límites de Atterberg: 8 unidades
- Clasificación: 8 unidades
- Proctor Normal: 8 unidades

ENSAYOS DE RESISTENCIA.

- Índice CBR: 8 unidades

ENSAYOS QUÍMICOS.

- Materia orgánica: 4 unidades
- Sulfatos solubles: 6 unidades

Los resultados de los ensayos de laboratorio se encuentran en el apéndice nº 3.

4. COMENTARIO GEOTÉCNICO.

En el subsuelo de la zona se ha detectado una capa de tierra vegetal bajo la cual aparecen arenas limo-arcillosas de color marrón anaranjado, con nódulos carbonatados. Por debajo aparece un nivel de gravas con arenas anaranjadas, detectado hasta el final de los reconocimientos

Se han distinguido los siguientes niveles geotécnicos, de los cuales se comentan sus características a continuación:

Nivel I: Tierra vegetal.

Nivel II: Arenas arcillosas de color marrón anaranjado.

Nivel III: Gravas con arenas arcillosas anaranjadas.

Nivel I: Tierra vegetal.

Esta capa se ha detectado en todas la calicatas realizadas con espesores variables, excepto en la cata 8, en la que se ha encontrado un pequeño nivel de 0,40 m de espesor de rellenos antrópicos (escombros).

Calicata	Profundidad (m)	Espesor (m)
C-1	0,00-0,90	0,90
C-2	0,00-0,80	0,80
C-3	0,00-0,20	0,20
C-4	0,00-0,30	0,30
C-5	0,00-0,70	0,70
C-6	0,00-0,80	0,80
C-7	0,00-0,20	0,20

No se han obtenido muestras de este nivel.

Nivel II: Arenas arcillosas de color marrón anaranjado.

Este nivel está constituido por arenas arcillosas, que en ocasiones es naturaleza más arcillosa que arenosa debido a un mayor contenido de finos. Presentan una tonalidad anaranjada y contienen numerosos nódulos carbonatados.

Este nivel se ha detectado en todas las catas realizadas menos la cata 3 y la cata 8. En el caso de la cata 1, no se ha detectado el muro de estas arenas arcillosas.

Se indican a continuación las profundidades y espesores de este nivel:

Calicata	Profundidad (m)	Espesor (m)
C-1	0,90-fin de calicata	>2,30
C-2	0,80-1,40	0,60
C-4	0,30-1,40	1,10
C-5	0,70-1,40	0,70
C-6	0,80-1,70	0,90
C-7	0,20- 0,40	0,20

De este material se extrajeron muestras alteradas de las catas 1, 4 y 6 que fueron ensayadas. Se comentan a continuación los resultados obtenidos:

El porcentaje en finos, paso por el tamiz 0,08 UNE varía entre el 32,3% y el 74,8%. Es importante destacar que la muestra extraída de la calicata 1 es bastante más arcillosa que las otras dos muestras, poseyendo un mayor porcentaje de finos y una plasticidad mayor.

Los finos poseen una plasticidad media, excepto los de la muestra de la cata 1 que poseen una plasticidad algo más elevada, media-alta, siendo principalmente finos arcillosos, con valores de límite líquido comprendido entre 24,2 y 35,3 e índice de plasticidad de 11,0 a 15,8.

En el ensayo Proctor Normal se han obtenido densidades máximas de 1,68 a 1,93 t/m³ y humedades óptimas con valores comprendidos entre el 10,9 y el 19,0%.

En el ensayo CBR se ha obtenido un índice de 0,8 a 3,1 al 95% del Proctor Normal y de 2,5 a 6,5 al 100% del Proctor Normal.

El porcentaje de hinchamiento en el ensayo CBR varía entre el 0,11 y el 0,16%.

En los ensayos químicos no se ha detectado ningún indicio ni de materia orgánica ni de sulfatos solubles en las muestras analizadas.

Nivel III: Gravas con arenas arcillosas anaranjadas.

Este nivel está constituido por unas gravas con arenas arcillosas de un tono marrón anaranjado. En algunas de las calicatas realizadas no se ha alcanzado este nivel y en ninguna de las calicatas en las que se ha detectado se ha llegado a obtener el espesor total de este nivel.

Se indican a continuación las profundidades y espesores de este nivel:

Calicata	Profundidad (m)	Espesor (m)
C-2	1,40- fin de la calicata	>1,70
C-3	0,20- fin de la calicata	>1,40
C-4	1,40-fin de la calicata	>1,20
C-5	1,40-fin de la calicata	>1,70
C-6	1,70-fin de la calicata	>1,70
C-7	0,40-fin de la calicata	>2,70
C-8	0,40-fin de la calicata	>2,60

De este material se extrajeron muestras alteradas que fueron ensayadas. Se comentan a continuación los resultados obtenidos:

El porcentaje en finos, paso por el tamiz 0,08 UNE varía entre el 8,1% y el 32,5%.

Los finos poseen una plasticidad baja con valores de límite líquido comprendido entre la nula plasticidad y 36,9 e índice de plasticidad de nulo a 18,2.

En el ensayo Proctor Normal se han obtenido densidades máximas de 1,92 a 2,16 t/m³ y humedades óptimas con valores comprendidos entre el 6,8 y el 12,6%.

En el ensayo CBR se ha obtenido un índice de 0,7 a 14,8 al 95% del Proctor Normal y de 2,3 a 20,3 al 100% del Proctor Normal.

El porcentaje de hinchamiento en el ensayo CBR varía entre 0 y el 0,25%.

En los ensayos químicos se ha obtenido un contenido nulo tanto en materia orgánica como en sulfatos solubles.

5. NIVEL FREÁTICO.

El nivel piezométrico se ha detectado en dos de las calicatas realizadas a las profundidades que se indican a continuación:

CALICATA	N.F. (m)
C-1	3,00
C-4	2,60

6. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA LOS VIALES.

El nivel I, constituido por tierra vegetal deberá ser eliminado en todo su espesor, así como los rellenos puntuales que puedan encontrarse también deberán ser retirados.

El nivel II, formado por arenas arcillosas de color marrón anaranjado, se clasifica como suelo tolerable de acuerdo con el Pliego General de Carreteras (2002).

El nivel geotécnico III correspondiente a gravas con arenas arcillosas anaranjadas se clasifica como suelo adecuado, según el PG-3 (2002).

Con respecto al uso y aprovechamiento del material de estos dos niveles, las muestras extraídas de las calicatas 3, 4, 5, 6, 7 y 8 han dado resultados en el ensayo CBR superiores a 3 al 100% del ensayo Proctor Normal, por lo podrán utilizarse como cimient y núcleo de terraplenes siempre y cuando se emplee una energía de compactación elevada, ya que el valor de $CBR = 3$ no se alcanza al 95 % del P.N. en algunas de las muestras ensayadas.

En la cata C-1, la muestra ensayada (nivel I, 1,40-1,60 m de profundidad) dio un índice CBR = 0,8 al 95% de la densidad máxima del Proctor Normal y un CBR = 2,5 al 100% del P.N., lo que puede deberse a una cantidad de fracción arcillosa superior al de las otras muestras.

En la cata C-2 la muestra ensayada (nivel II, 1,40-1,60 m de profundidad) arrojó un valor del índice CBR = 2,3 al 95 % de ensayo Proctor Normal y de 0,7 al 100%.

Tal y como se puede observar en el plano de situación de reconocimientos, estas dos calicatas se han realizado en el entorno de la calle D. De acuerdo con los valores obtenidos en los ensayos CBR, los materiales extraídos en esta zona no son aptos para ser empleados como explanada puesto que no alcanzan el CBR mínimo exigido en el PG-3.

7. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

- Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se sitúa en una zona con predominio de depósitos aluviales del río Guadalete, el sustrato está compuesto por margas grises del Mioceno.
- Las construcciones a realizar son de normal importancia, por lo que la aceleración sísmica de cálculo será $ac=0,07$ g, superior a 0,06 g, por lo que es obligatoria la aplicación la Norma de Construcción Sismoresistente.

- El nivel freático se ha detectado en dos de las calicatas realizadas a las profundidades que se indican a continuación:

CALICATA	N.F. (m)
C-1	3,00
C-4	2,60

- En el subsuelo de la zona se han distinguido los siguientes niveles geotécnicos:

Nivel I: Tierra vegetal

Nivel II: Arenas arcillosas de color marrón anaranjado

Nivel III: Gravas con arenas arcillosas anaranjadas

- Los materiales obtenidos de las calicatas, pertenecientes al nivel II se han clasificado como tolerables, mientras que los correspondientes al nivel III serían adecuados, de acuerdo con el PG-3 (2002).

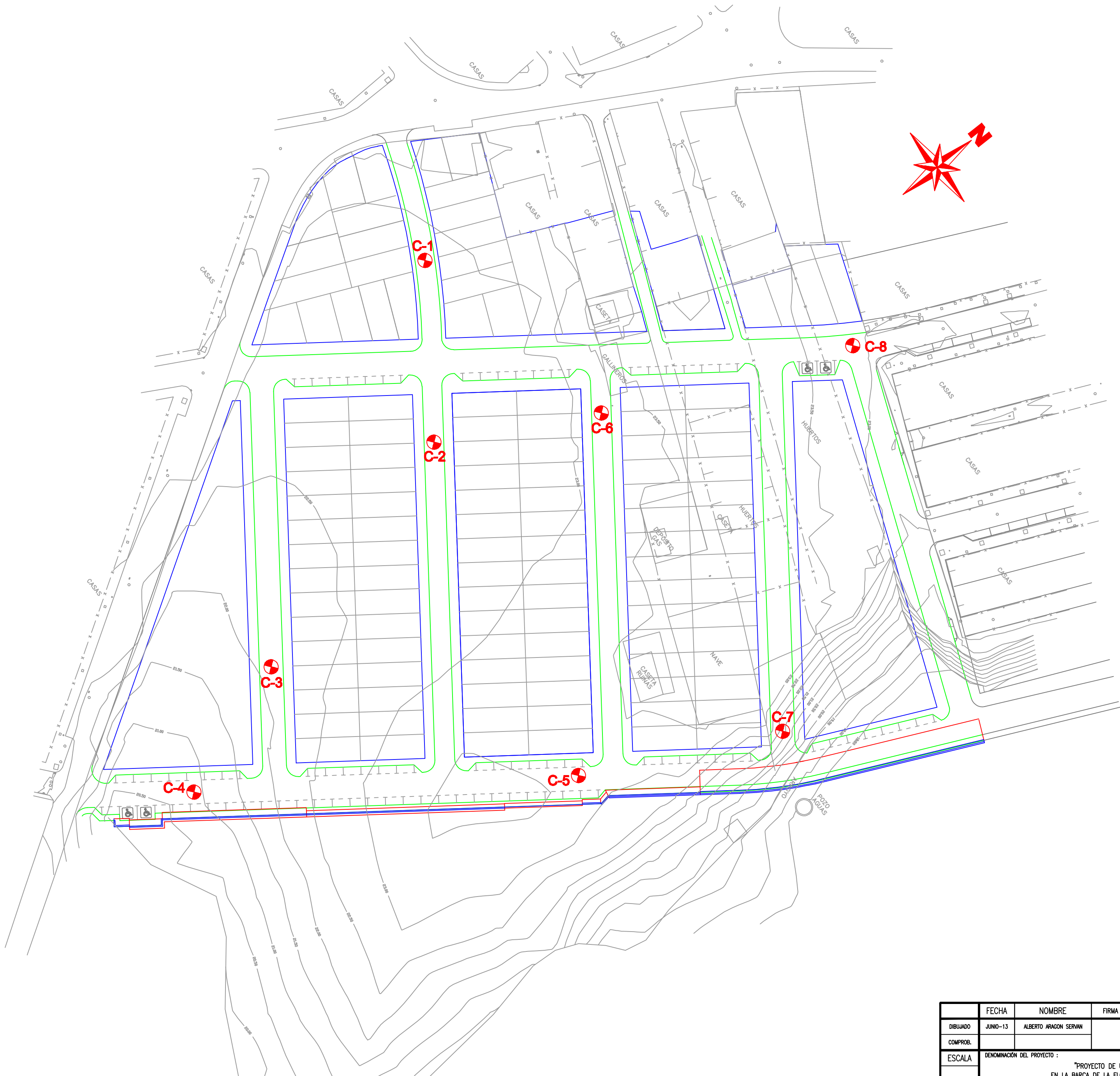
- Con respecto al uso y aprovechamiento del material, en general será aprovechable para cimienta y núcleo de terraplén, puesto que se trata de suelos, como mínimo tolerables, con $CBR > 3,00$ al 100% del ensayo Proctor Normal.


- Sin embargo, en la calle D, los ensayos CBR realizados sobre las muestras obtenidas son algo inferiores a 3, por lo que el material excavado en esta zona no podrá ser utilizado en la formación de terraplén.

- El nivel I, correspondiente a suelo vegetal deberá ser eliminado en todo su espesor, así como también deberá ser retirado cualquier indicio de relleno antrópico, detectado en la calicata C-8.

APÉNDICE Nº1.

PLANO DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS



	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
1/500	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				
	SITUACION CALICATAS. GEOTECNIA				PLANO Nº : 16
					HOLIA Nº : 01/01

APÉNDICE N°2.

CORTE

ESTRATIGRÁFICO DE

LAS CALICATAS.

Calicata N°: 1

Hoja de resultados de testificación de Calicata

Ciente:

URBANIZACIÓN Y 30 VIV EN LA BARCA DE LA
FLORIDA, JEREZ, CÁDIZ

CR-1

Empresa:

CEMOSA

Observaciones:

Supervisor:

Fecha:

Profundidad: 3,20 m

PK: Cota: 0

Ensayos de laboratorio

Prof. (m)	Nivel Freático	Corte litológico	Esp. estrato	Tipo	Intervalo Prof. (m)	#200	L.L.	L.P.	D. Máx	H. ópt.	D. Máx	H. ópt.	C.B.R.	M.O.(%)	Carbonat.(%)	Sulfatos (%)	PG3	USCS	HRB	IG
-----------	----------------	------------------	--------------	------	---------------------	------	------	------	--------	---------	--------	---------	--------	---------	--------------	--------------	-----	------	-----	----

Fotografías de la Calicata



LEYENDA: M.I.: Muestra inalterada

M.A.: Muestra alterada

S.P.T.: Ensayo penetrómetro estándar

T.P.: Testigo parafinado

Calicata Nº: 2

Cliente:

Trabajo: URBANIZACIÓN Y 30 VIV EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ, CÁDIZ

Profundidad: 3,10 m
PK:
Cota: 0

Supervisor:
Fecha:

Prof. (m)		Nivel Freático		Ensayos de laboratorio																															
Naturaleza del terreno				Corte litológico		Esp. estrato		Tipo																											
								Intervalo Prof. (m)																											
#200		%P		Plast.		P.Normal		P.Modif.		D. Máx		H. ópt.		D. Máx		H. ópt.		C.B.R.		M.O.(%)		Carbonat.(%)		Sulfatos (%)		PG3		USCS		HRB		IG			
L.L.																																			
L.P.																																			

0.0	Tierra vegetal. Arcilla limo arenosa marrón parda a roja.		0.80																	
0.5																				
1.0	Arena limo arcillosa marrón amarillada con bastantes nódulos carbonatados.		0.80																	
1.5																				
2.0																				
2.5																				
3.0	Grava con arena marrón, algo arcillosa. Cantos heterométricos de gran tamaño.		1.70	MA	1.4-1.6															
3.5																				
4.0																				
4.5																				
5.0																				



Hoja de resultados de testificación de Calicata

Cliente:

Trabajo: URBANIZACIÓN Y 30 VIV EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ, CÁDIZ

Calicata Nº: 3

CR-3

Empresa:

CEMOSA

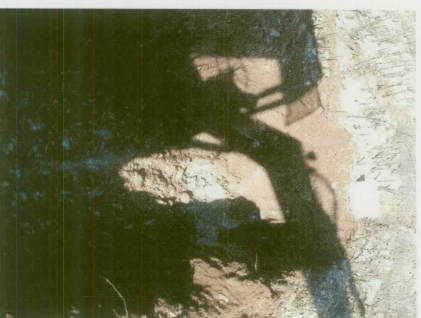
Observaciones:

Supervisor:

Profundidad: 1,60 m
PK:
Cota: 0

Fecha:

Fotografías de la Calicata



Ensayos de laboratorio																			
Prof. (m)	Nivel Freático	Naturaleza del terreno	Corte litológico	Esp. estrato	Tipo	Intervalo Prof. (m)	%P #200	Plast. L.L. L.P.	P Normal D. Máx H. ópt.	P Modif. D. Máx H. ópt.	C.B.R.	M.O.(%)	Carbonat.(%)	Sulfatos (%)	PG3	USCS	HRB	IG	
0,0		Tierra vegetal, Arcilla y grava marrón con restos vegetales.		0,20															
		Grava con algo de arena marrón		1,10															

LEYENDA: M.I.: Muestra inalterada

M.A.: Muestra alterada

S.P.T.: Ensayo penetrómetro estándar

T.P.: Testigo parafinado

Cliente:

Trabajo: URBANIZACIÓN Y 30 VIV EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ, CÁDIZ

Profundidad: 2,60 m
PK: Cota: 0

Supervisor:
Fecha:

Calicata Nº: 4

Prof. (m)	Naturaleza del terreno															Corte litológico	Esp. estrato	Ensayos de laboratorio										Fotografías de la Calicata																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Nivel Freático																		Tipo	Intervalo Prof. (m)	#200	L.L.	L.P.	D. Máx	H. ópt.	D. Máx	H. ópt.	C.B.R.	M.O. (%)	Carbonat. (%)	Sulfatos (%)	PG3	USCS	HRB	IG																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
																				%P	Plast.	P. Normal	P. Modif.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</

0,0	Tierra vegetal. Arcilla marrón parda algo lino arenosa.			0,30																	
0,5	Arena marrón amarillada, algo lino arcillosa.			1,10																	
1,0																					
1,5	Grava con arena grisácea.			1,20																	
2,0																					
2,5																					
3,0																					
3,5																					
4,0																					
4,5																					
5,0																					



LEYENDA: M.I.: Muestra inalterada

M.A.: Muestra alterada

S.P.T.: Ensayo penetrómetro estándar

T.P.: Testigo parafinado

Calicata N°: 5

Hoja de resultados de testificación de Calicata
Ciente: URBANIZACIÓN Y 30 VIV EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ, CÁDIZ
Trabajo: FLORIDA, JEREZ, CÁDIZ




CR-5
Profundidad: 3,10 m
PK: Cota: 0

Empresa: CEMOSA
Supervisor:
Fecha:

Observaciones:

Fotografías de la Calicata



Ensayos de laboratorio																		
Prof. (m)	Nivel Freático	Naturaleza del terreno	Corte litológico	Esp. estrato	Tipo	Intervalo Prof. (m)	#200	Plast.	P.Normal	P.Modif.	C.B.R.	M.O.(%)	Carbonat.(%)	Sulfatos (%)	PG3	USCS	HRB	IG
0,0		Tierra vegetal. Arcilla limo arenosa marrón.		0,70														
0,5		Arena limosa marrón amarillada con algunos carbonatos.		0,70														
1,0																		
1,5																		
2,0																		
2,5																		
3,0																		
3,5				1,70	M.A.	1,4 - 1,6												
4,0																		
4,5																		
5,0																		

LEYENDA: M.I.: Muestra inalterada

M.A.: Muestra alterada

S.P.T.: Ensayo penetrómetro estándar

T.P.: Testigo parafinado

Cliente:

Trabajo:

URBANIZACIÓN Y 30 VIV EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ, CÁDIZ

CR-6

Empresa:

CEMOSA

Observaciones:

Profundidad: 3,40 m
PK:
Cota: 0

Supervisor:
Fecha:

Calicata Nº: 6

Prof. (m)		Naturaleza del terreno	Corte litológico	Esp. estrato	Ensayos de laboratorio												Fotografías de la Calicata																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Nivel Freático					Tipo	Intervalo Prof. (m)	%P #200	Plast. L.L. L.P.	P.Normal D. Máx H. ópt.		P.Modif. D. Máx H. ópt.		C.B.R.	M.O.(%)	Carbonat.(%)	Sulfatos (%)		PG3	Clasific. USCS HRB IG																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0.0		Tierra vegetal.		0.80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									



LEYENDA: M.I.: Muestra inalterada

M.A.: Muestra alterada

S.P.T.: Ensayo penetrometro estándar

T.P.: Testigo parafinado

[illegible]

Cliente:

Trabajo: URBANIZACION Y 30 VIV EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ, CÁDIZ

Profundidad: 3,00 m
PK: Cota: 0

Supervisor:
Fecha:

Calicata Nº: 8

Ensayos de laboratorio													Fotografías de la Calicata					
Tipo		#200	%P	Plast.	P.Normal	P.Modif.	D. Máx	H. ópt.	D. Máx	H. ópt.	C.B.R.	M.O.(%)				Carbonat.(%)	Sulfatos (%)	PG3
Intervalo Prof. (m)																		
L.L.																		
L.P.																		
Corte litológico																		
Esp. estrato																		
Prof. (m)																		
Nivel Freático																		
Prof. (m)																		

0,0	Naturaleza del terreno	Relleno. Escombros con arena limo arcillosa marón anaranjada.	0,40																	
0,5		Grava con arena limo arcillosa marón anaranjada.	2,60																	
1,0																				
1,5																				
2,0																				
2,5																				
3,0																				
3,5																				
4,0																				
4,5																				
5,0																				



LEYENDA: M.I.: Muestra inalterada

M.A.: Muestra alterada

S.P.T.: Ensayo penetrómetro estándar

T.P.: Testigo parafinado

APÉNDICE Nº3.

ENSAYOS DE

LABORATORIO.

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9932191
MATERIAL	ARC. POCO PLASTICAS
PROCEDENCIA	CR-1 (1.40-1.60)

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :

- Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Próctor Normal (UNE 103500)
- Índice C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

4.- Observaciones

Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE
AREAS DE ACREDITACION
HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>
SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>
SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Informe de Identificación

Material:

Referencia 9932191
Descripción Arcillas poco plásticas.
Procedencia CR-1 (1.40-1.60)

Clasificación :

Unified CL
H.R.B. A-6
Índice de Grupo 10,5

Plasticidad (Límites de Atterberg):

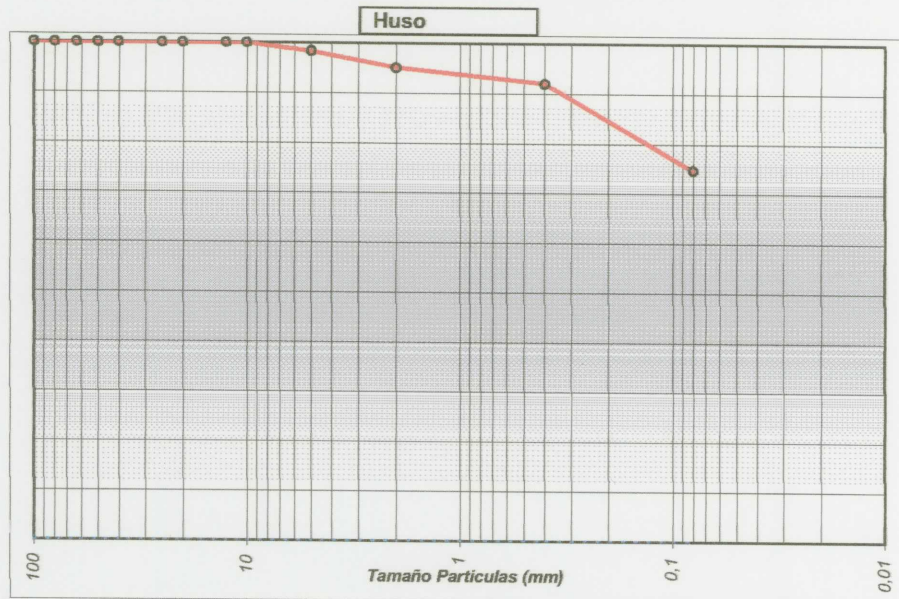
Límite líquido : 35,3 Límite plástico : 19,5 Índice de plasticidad : 15,8

Análisis Químico

Sulfatos (% SO₃)
Materia Orgánica (% MO)

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	95,1	92,0	74,8



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC-<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV -<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF-<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Petitionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo : Normal (UNE 103500)

Procedencia CR-1 (1.40-1.60)

Referencia 9932191

Datos del Molde

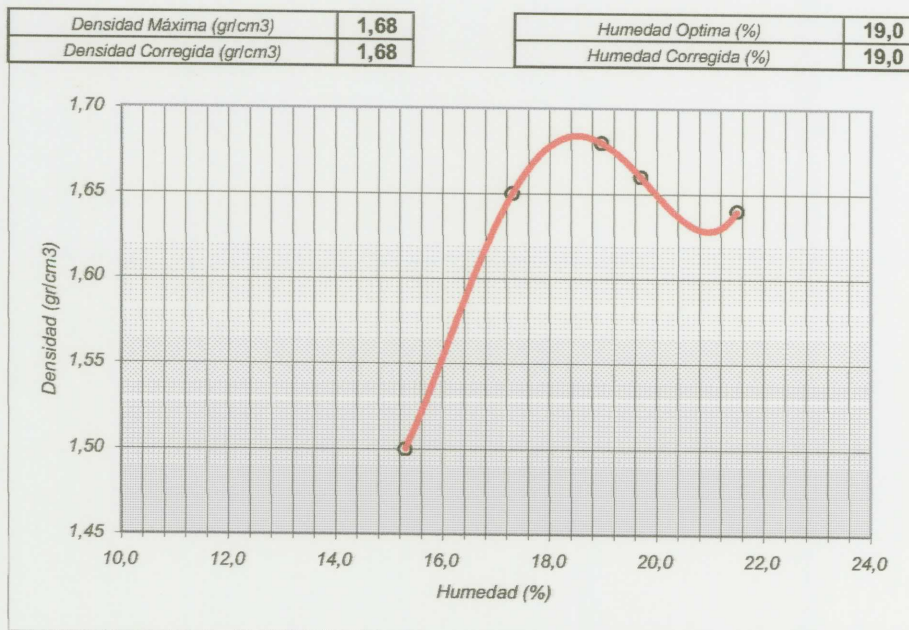
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido		2	4	6
Densidad (gr/cm ³)	1,50	1,65	1,66	1,64
Humedad (%)	15,3	17,3	19,7	21,5



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

AREAS DE ACREDITACION

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Arcillas poco plásticas.
Próctor: Normal (UNE 103500)
Referencia: 9932191
Procedencia: CR-1 (1.40-1.60)

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchariento (%)	Densidad (gr/cm ³)	Indice CBR
	Antes	Después			
1	18,9	23,5	0,23	1,6	0,8
2	19	23,1	0,2	1,68	2,5
3	19	22,8	0,18	1,72	3,9

		CBR
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,68	2,5
Humedad óptima	19,0	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,60	0,8
Humedad corregida	19,0	



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública Nº REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario: _____
Contratista: _____
Dirección Técnica: _____
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9932192
MATERIAL	GRAVAS ARCILLOSAS
PROCEDENCIA	CR-2 (1.40-1.60)

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :

- Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Próctor Normal (UNE 103500)
- Índice C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)
- Contenido de Sulfatos solubles (UNE 103201 y 103202)

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

4.- Observaciones

Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública Nº REA L075-06 SE
AREAS DE ACREDITACION
HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>
SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>
SF:<<Firmas flexibles y bituminosas y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Petitionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Informe de Identificación

Material:

Referencia 9932192
Descripción Gravas arcillosas.
Procedencia CR-2 (1.40-1.60)

Clasificación :

Unified GC
H.R.B. A-2-6
Indice de Grupo 0

Plasticidad (Límites de Atterberg):

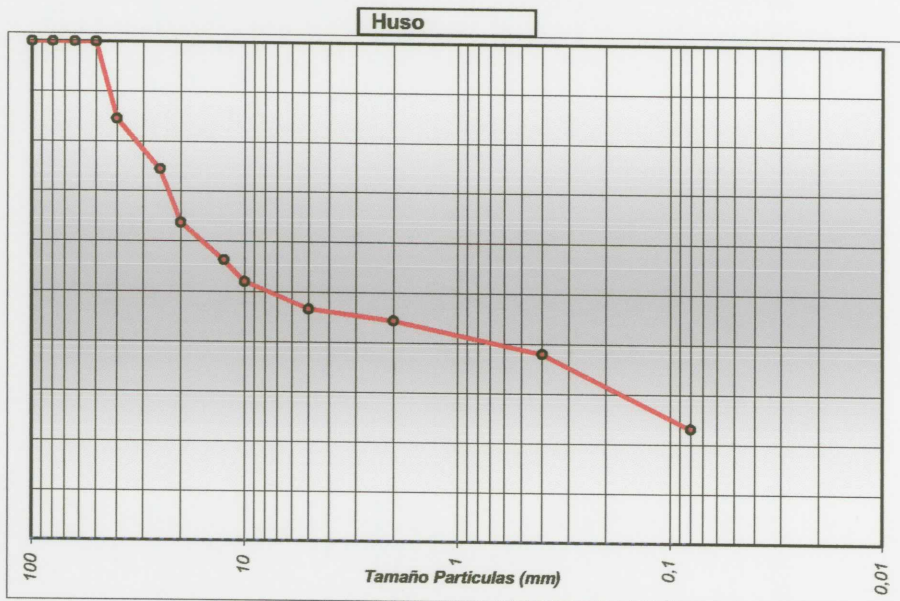
Límite líquido : 27,4 Límite plástico : 15,4 Índice de plasticidad : 12,0

Análisis Químico

Sulfatos (% SO₃) No contiene
Materia Orgánica (% MO)

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	84,5	74,5	63,7	56,3	52,0	46,6	44,4	38,0	23,1



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACION

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV:<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
 Peticionario:
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo : Normal (UNE 103500)

Procedencia CR-2 (1.40-1.60)

Referencia 9932192

Datos del Molde

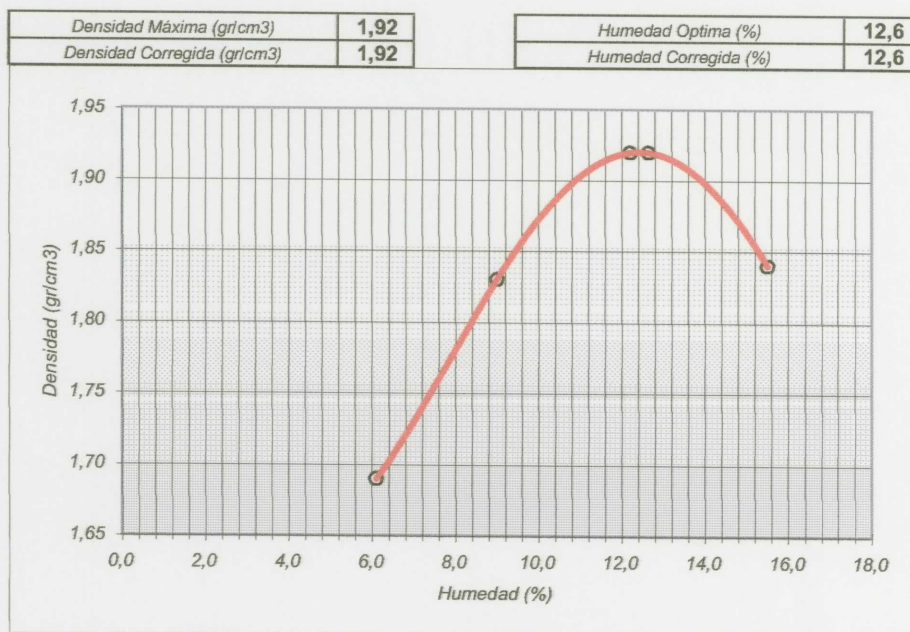
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido		3	6	9
Densidad (gr/cm ³)	1,69	1,83	1,92	1,84
Humedad (%)	6,1	9,0	12,2	15,5



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

AREAS DE ACREDITACION

HC-<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF-<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

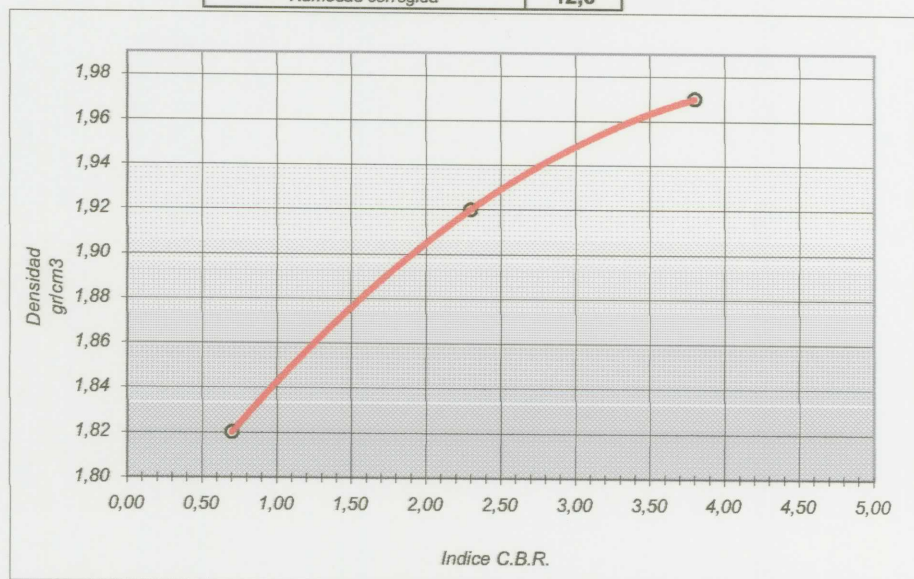
Trabajo: 4-8872-003-001
 Peticionario:
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Obra: **BARCA DE LA FLORIDA**

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Gravas arcillosas.
 Próctor: Normal (UNE 103500)
 Referencia: **9932192**
 Procedencia: CR-2 (1.40-1.60)

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchamiento	Densidad (gr/cm ³)	Indice CBR
	Antes	Después	(%)		
1	12,6	16,8	0,29	1,82	0,7
2	12,9	16,6	0,25	1,92	2,3
3	12,7	16,1	0,24	1,97	3,8

		CBR
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,92	2,3
Humedad óptima	12,6	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,82	0,7
Humedad corregida	12,6	



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública Nº REA L075-06 SE

AREAS DE ACREDITACION

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9932193
MATERIAL	GRAVAS ARCILLOSAS
PROCEDENCIA	CR-3 (0.40-0.60)

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :

- Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Próctor Normal (UNE 103500)
- Índice C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)
- Determinación de materia orgánica de suelos
- Contenido de Sulfatos solubles (UNE 103201 y 103202)

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

4.- Observaciones

Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública Nº REA L075-06 SE
ÁREAS DE ACREDITACIÓN
HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>
SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>
SF:<<Firmas flexibles y bituminosas y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Informe de Identificación

Material:

Referencia 9932193
Descripción Gravas arcillosas.
Procedencia CR-3 (0.40-0.60)

Clasificación :

Unified GC
H.R.B. A-2-6
Índice de Grupo 0

Plasticidad (Límites de Atterberg):

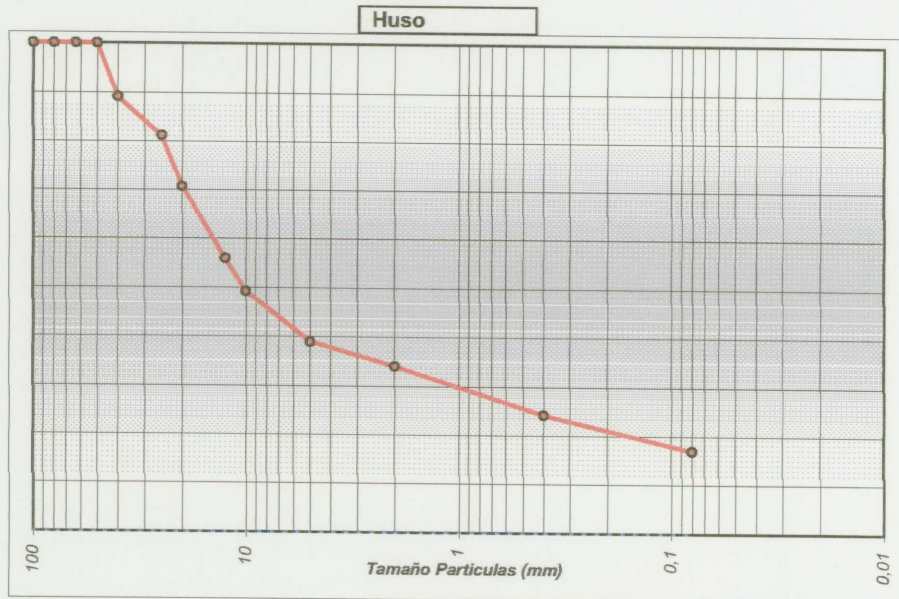
Límite líquido : 25,7 Límite plástico : 14,0 Índice de plasticidad : 11,7

Análisis Químico

Sulfatos (% SO₃) No contiene
Materia Orgánica (% MO) No contiene

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	89,1	81,2	70,7	55,9	49,2	38,9	34,0	24,2	17,0



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>
SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>
SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo : Normal (UNE 103500)

Procedencia CR-3 (0.40-0.60)

Referencia 9932193

Datos del Molde

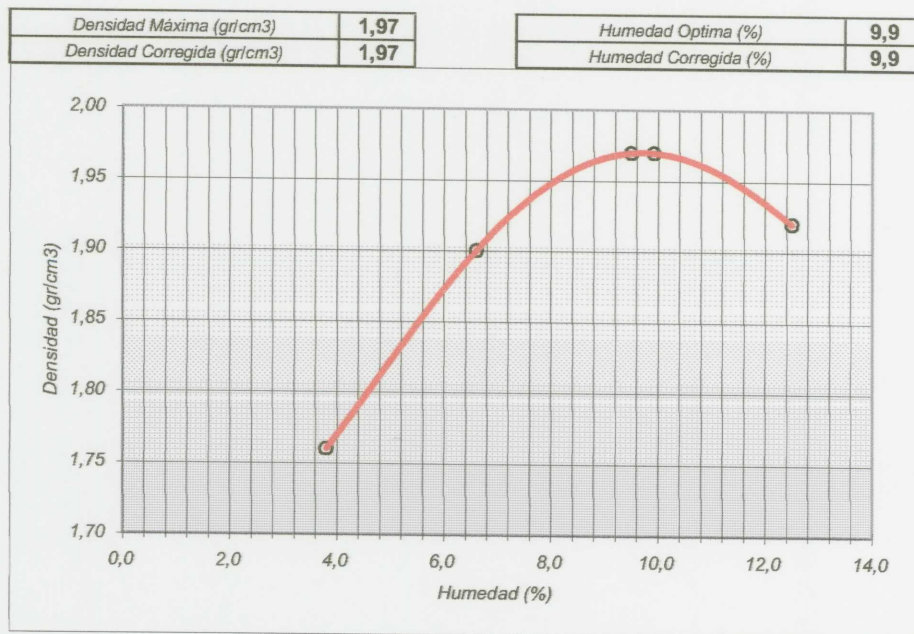
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	3	6	9	12
Densidad (gr/cm ³)	1,76	1,90	1,97	1,92
Humedad (%)	3,8	6,6	9,5	12,5



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

AREAS DE ACREDITACION

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosas y sus materiales constituyentes>>

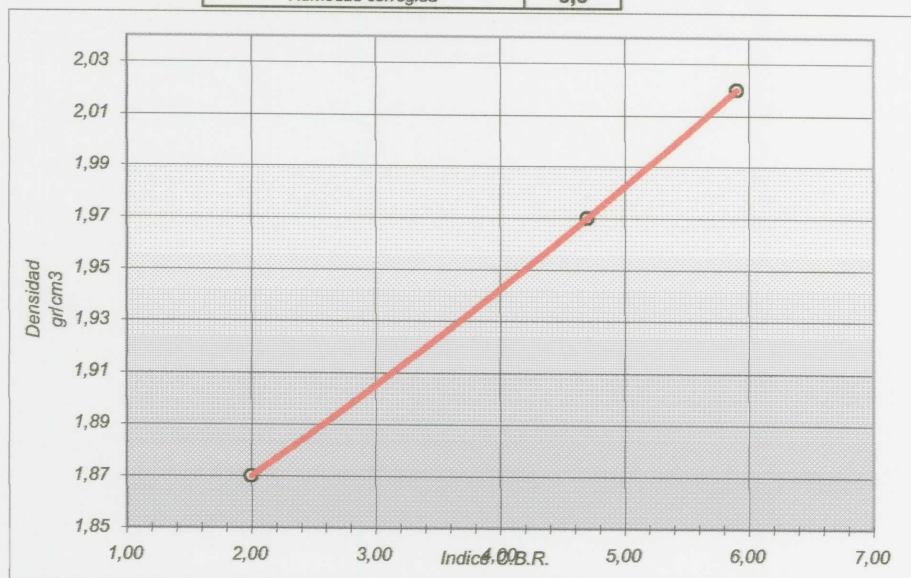
Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: **BARCA DE LA FLORIDA**

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Gravas arcillosas.
Próctor: Normal (UNE 103500)
Referencia: **9932193**
Procedencia: CR-3 (0.40-0.60)

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchamiento	Densidad	Indice CBR
	Antes	Después	(%)	(gr/cm ³)	
1	9,7	13,6	0,21	1,87	2
2	9,3	13	0,18	1,97	4,7
3	9,5	12,9	0,16	2,02	5,9

		CBR
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,97	4,7
Humedad óptima	9,9	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,87	2,0
Humedad corregida	9,9	



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública Nº REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACION

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9932194
MATERIAL	ARENAS ARCILLOSAS
PROCEDENCIA	CR-4 (0.50-0.70)

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :

- Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Próctor Normal (UNE 103500)
- Índice C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)
- Determinación de materia orgánica de suelos
- Contenido de Sulfatos solubles (UNE 103201 y 103202)

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

4.- Observaciones

Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Informe de Identificación

Material:

Referencia 9932194
Descripción Arenas arcillosas.
Procedencia CR-4 (0.50-0.70)

Clasificación :

Unified SC
H.R.B. A-6
Índice de Grupo 1,7

Plasticidad (Límites de Atterberg):

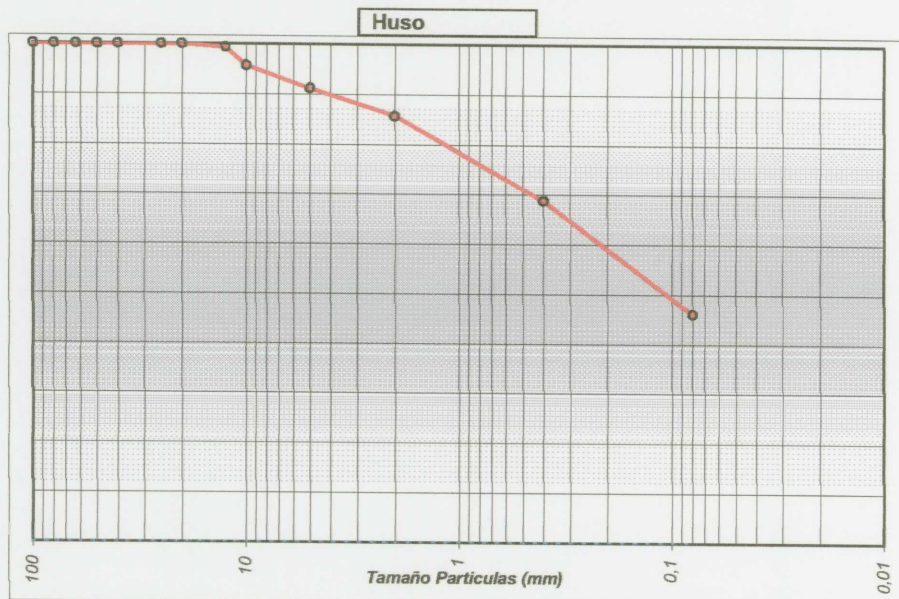
Límite líquido : 24,2 Límite plástico : 13,2 Índice de plasticidad : 11,0

Análisis Químico

Sulfatos (% SO₃) No contiene
Materia Orgánica (% MO) No contiene

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	95,7	91,2	85,7	68,7	46,1



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo : Normal (UNE 103500)

Procedencia CR-4 (0.50-0.70)

Referencia 9932194

Datos del Molde

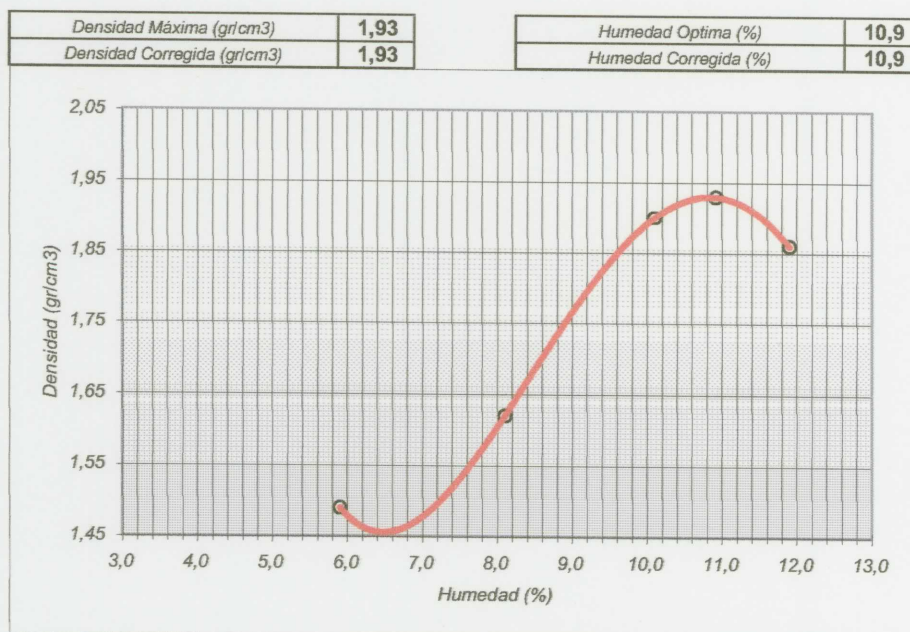
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido		2	4	6
Densidad (gr/cm ³)	1,49	1,62	1,90	1,86
Humedad (%)	5,9	8,1	10,1	11,9



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

AREAS DE ACREDITACION

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<< Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<< Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

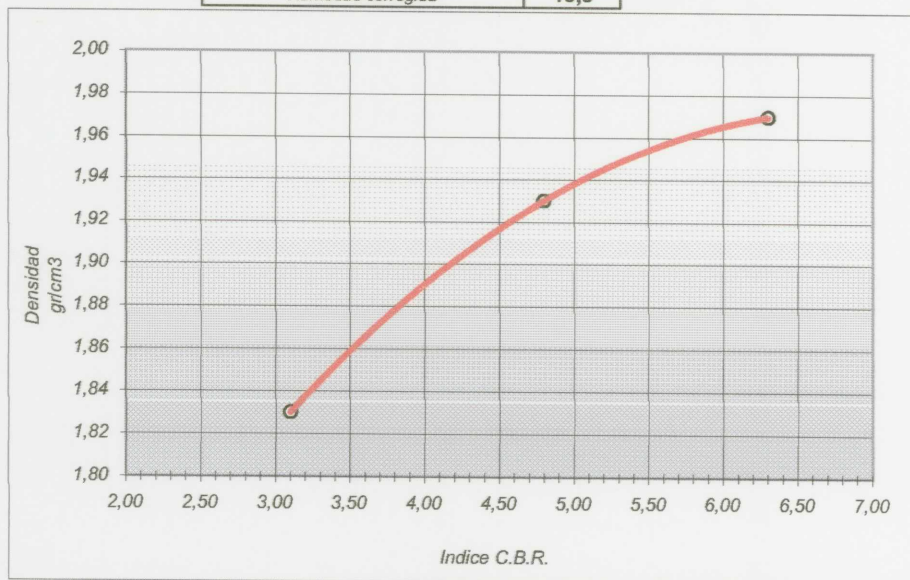
Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Arenas arcillosas.
Próctor: Normal (UNE 103500)
Referencia: 9932194
Procedencia: CR-4 (0.50-0.70)

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchamiento (%)	Densidad (gr/cm ³)	Indice CBR
	Antes	Después			
1	10,7	13,9	0,12	1,83	3,1
2	10,5	13,5	0,11	1,93	4,8
3	10,8	13,3	0,08	1,97	6,3

CBR	
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,93
Humedad óptima	10,9
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,83
Humedad corregida	10,9



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública Nº REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV:<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Petionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9932195
MATERIAL	GRAVAS LIMOSAS
PROCEDENCIA	CR-5 (1.40-1.60)

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :

- Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Próctor Normal (UNE 103500)
- Índice C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)
- Determinación de materia orgánica de suelos
- Contenido de Sulfatos solubles (UNE 103201 y 103202)

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

4.- Observaciones

Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE
AREAS DE ACREDITACION
HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>
SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>
SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario: :
Contratista: :
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Informe de Identificación

Material:

Referencia 9932195
Descripción Gravas limosas.
Procedencia CR-5 (1.40-1.60)

Clasificación :

Unified GP-GM
H.R.B. A-1-a
Indice de Grupo 0

Plasticidad (Límites de Atterberg): NO PLASTICO

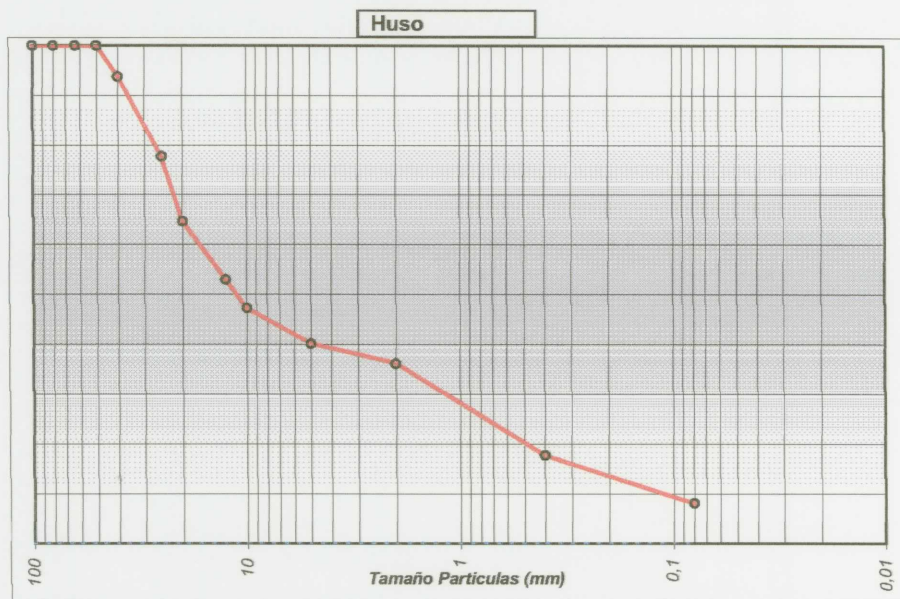
Límite líquido : Límite plástico : Índice de plasticidad :

Analisis Químico

Sulfatos (% SO₃) No contiene
Materia Orgánica (% MO) No contiene

Analisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	93,8	77,8	64,6	52,9	47,2	40,1	36,1	17,7	8,1



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

AREAS DE ACREDITACION

HC-<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>
SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>
SF-<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
 Peticionario:
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo : Normal (UNE 103500)

Procedencia CR-5 (1.40-1.60)

Referencia 9932195

Datos del Molde

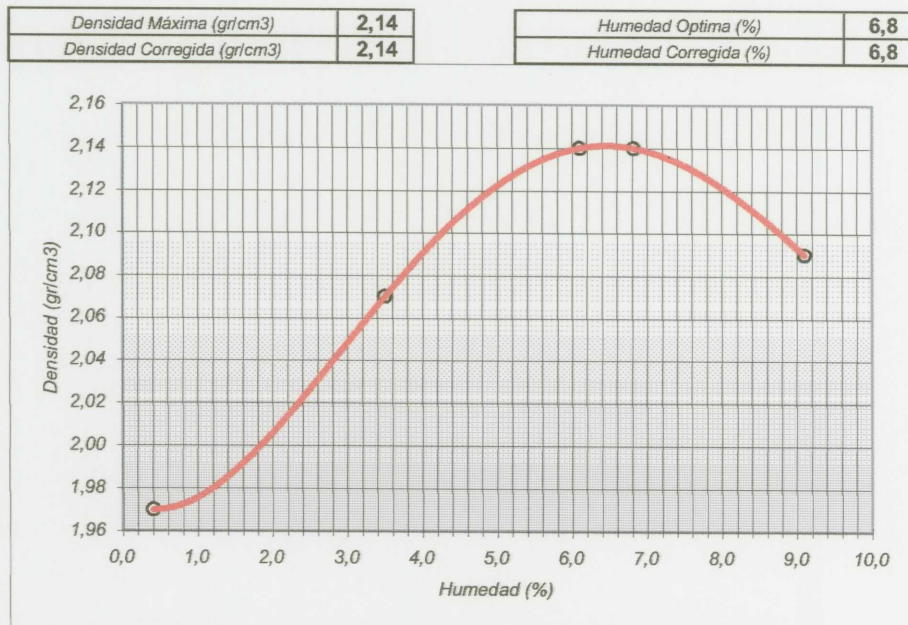
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido		2	4	6
Densidad (gr/cm ³)	1,97	2,07	2,14	2,09
Humedad (%)	0,4	3,5	6,1	9,1



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: **BARCA DE LA FLORIDA**

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Gravas limosas.
Próctor: Normal (UNE 103500)
Referencia: **9932195**
Procedencia: CR-5 (1.40-1.60)

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchariento (%)	Densidad (gr/cm ³)	Indice CBR
	Antes	Después			
1	6,9	9,3		2,03	14,8
2	6,7	9		2,14	20,3
3	6,7	8,9		2,18	25

CBR		
Densidad máxima (gr/cm ³)	2,14	20,3
Humedad óptima	6,8	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	2,03	14,8
Humedad corregida	6,8	



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública Nº REA L075-06 SE

AREAS DE ACREDITACION

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9932196
MATERIAL	ARENAS ARCILLOSAS
PROCEDENCIA	CR-6 (0.80-1.00)

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :

- Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Próctor Normal (UNE 103500)
- Índice C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)
- Determinación de materia orgánica de suelos
- Contenido de Sulfatos solubles (UNE 103201 y 103202)

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

4.- Observaciones

Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE
AREAS DE ACREDITACION
HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>
SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>
SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Informe de Identificación

Material:

Referencia 9932196
Descripción Arenas arcillosas.
Procedencia CR-6 (0.80-1.00)

Clasificación :

Unified SC
H.R.B. A-2-6
Índice de Grupo 0,2

Plasticidad (Límites de Atterberg):

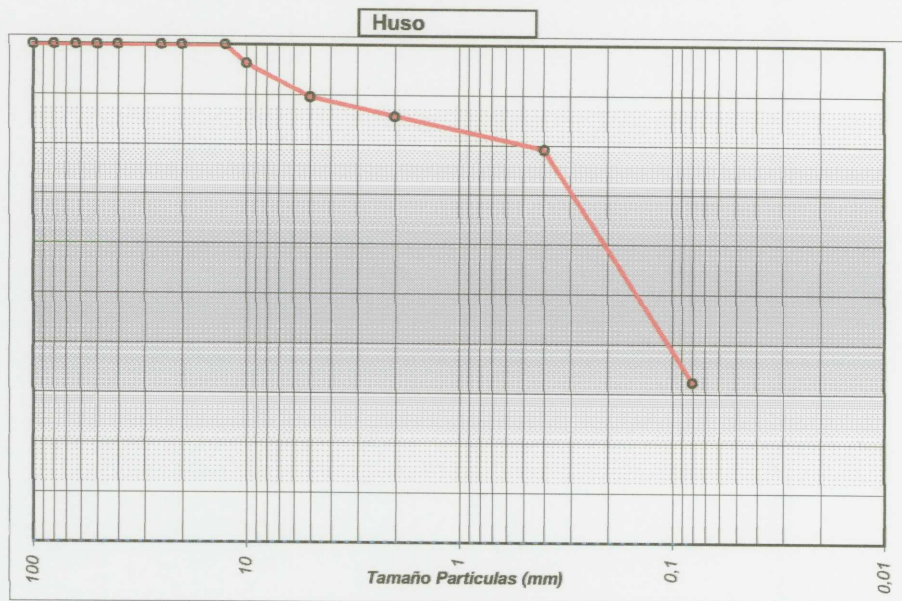
Límite líquido : 28,7 Límite plástico : 15,1 Índice de plasticidad : 13,6

Análisis Químico

Sulfatos (% SO₃) No contiene
Materia Orgánica (% MO) No contiene

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,3	89,6	85,7	79,2	32,3



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACION

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
 Peticionario: :
 Contratista: :
 Dirección Técnica:
 Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo : Normal (UNE 103500)

Procedencia CR-6 (0.80-1.00)

Referencia 9932196

Datos del Molde

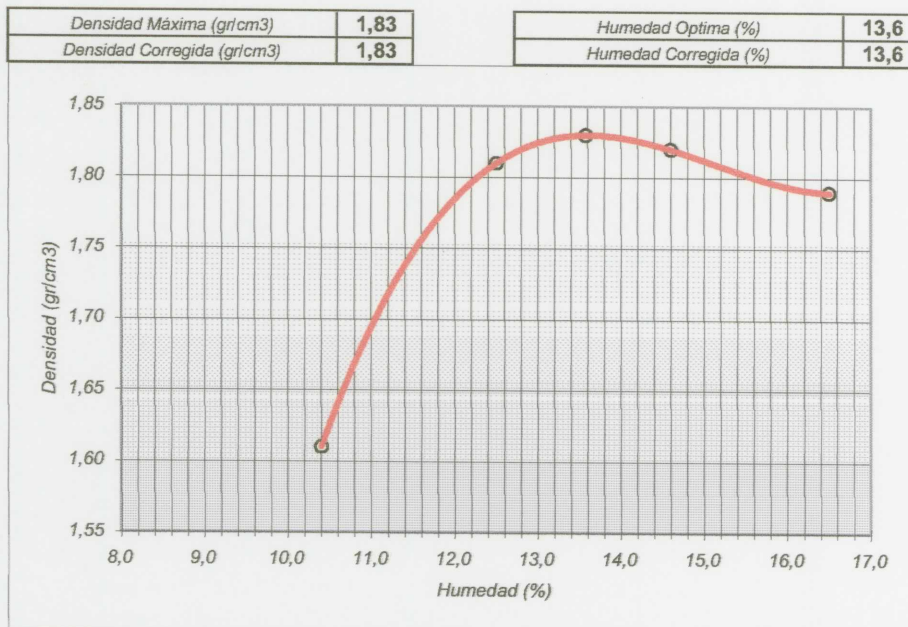
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido		2	4	6
Densidad (gr/cm ³)	1,61	1,81	1,82	1,79
Humedad (%)	10,4	12,5	14,6	16,5



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC: << Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua >>

SV : << Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales >>

SF: << Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes >>

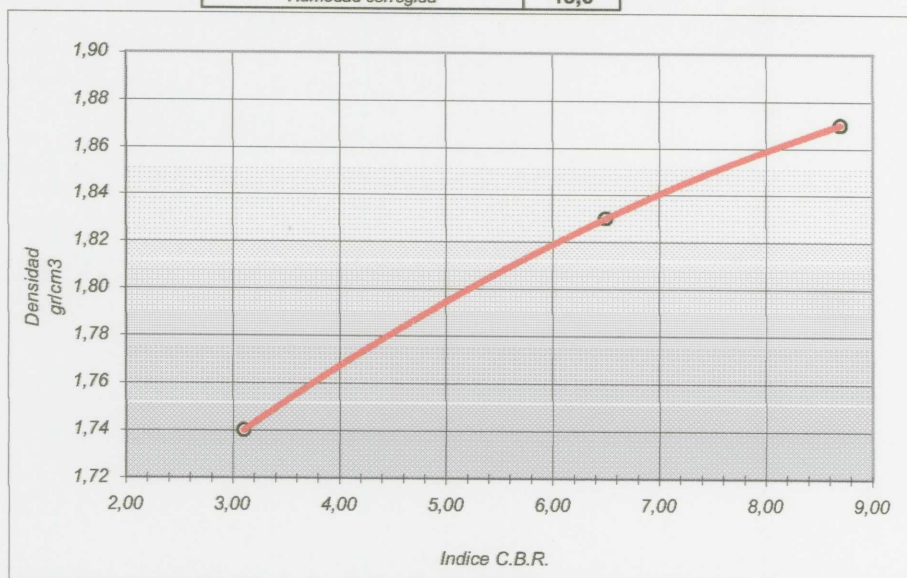
Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario: :
Contratista: :
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material Arenas arcillosas.
Próctor Normal (UNE 103500)
Referencia 9932196
Procedencia CR-6 (0.80-1.00)

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchamiento	Densidad	Indice CBR
	Antes	Después	(%)	(gr/cm3)	
1	13,5	17,5	0,21	1,74	3,1
2	13,8	17,1	0,16	1,83	6,5
3	13,8	16,7	0,14	1,87	8,7

		CBR
Densidad máxima (gr/cm3)	1,83	6,5
Humedad óptima	13,6	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm3)	1,74	3,1
Humedad corregida	13,6	



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública Nº REA L075-06 SE

AREAS DE ACREDITACIÓN

HC-<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF-<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario: :
Contratista: :
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9932197
MATERIAL	GRAVAS ARCILLOSAS
PROCEDENCIA	CR-7 (1.00-1.20)

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :

- Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Próctor Normal (UNE 103500)
- Índice C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)
- Contenido de Sulfatos solubles (UNE 103201 y 103202)

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

4.- Observaciones

Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE
AREAS DE ACREDITACION
HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>
SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>
SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Informe de Identificación

Material:

Referencia 9932197
Descripción Gravas arcillosas.
Procedencia CR-7 (1.00-1.20)

Clasificación :

Unified GC
H.R.B. A-2-6
Indice de Grupo 0,5

Plasticidad (Límites de Atterberg):

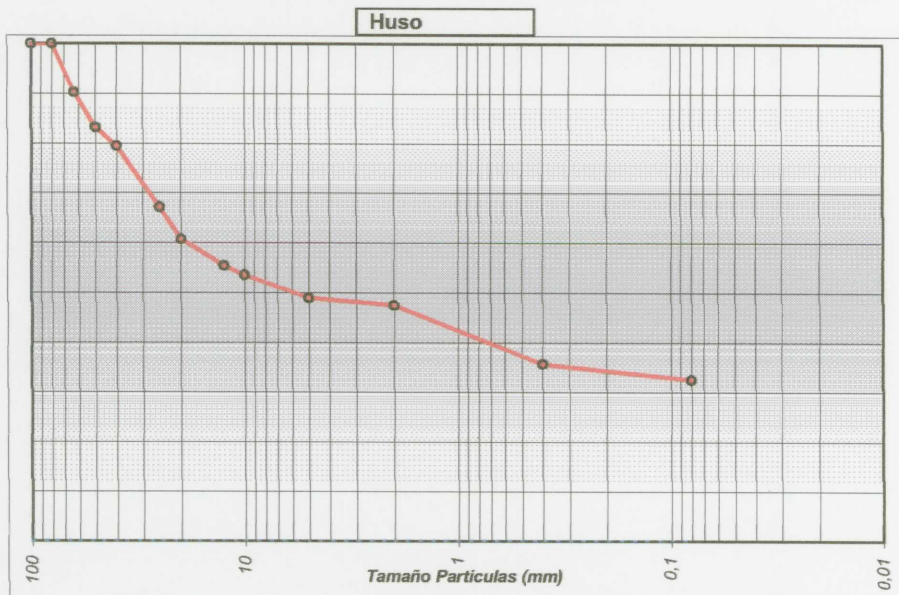
Límite líquido : 29,4 Límite plástico : 14,7 Índice de plasticidad : 14,7

Análisis Químico

Sulfatos (% SO₃) No contiene
Materia Orgánica (% MO)

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	90,3	83,2	79,5	67,1	60,7	55,4	53,5	48,9	47,4	35,6	32,5



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC: << Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua >>
SV : << Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales >>
SF: << Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes >>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo : Normal (UNE 103500)

Procedencia CR-7 (1.00-1.20)

Referencia 9932197

Datos del Molde

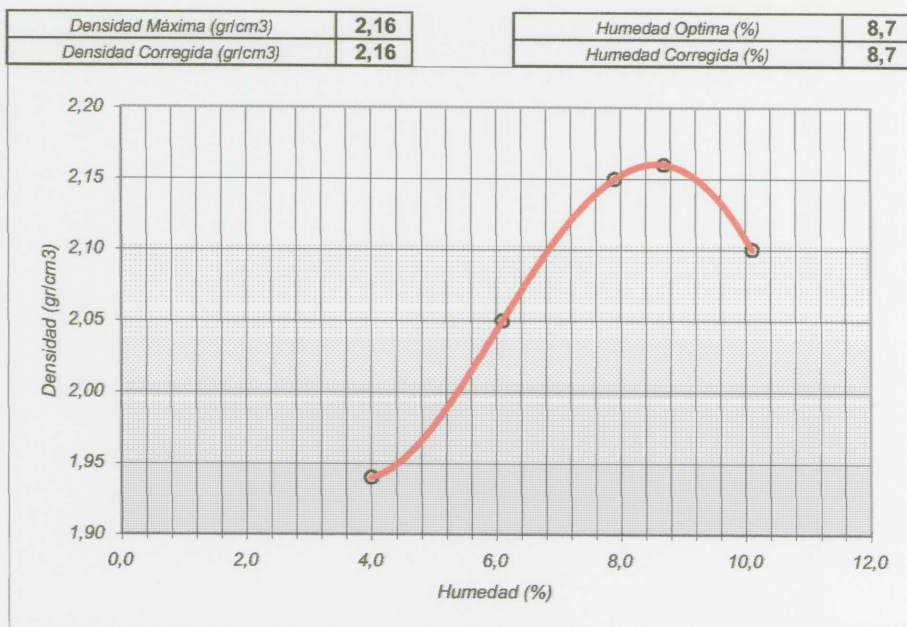
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	3	5	7	9
Densidad (gr/cm ³)	1,94	2,05	2,15	2,10
Humedad (%)	4,0	6,1	7,9	10,1



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

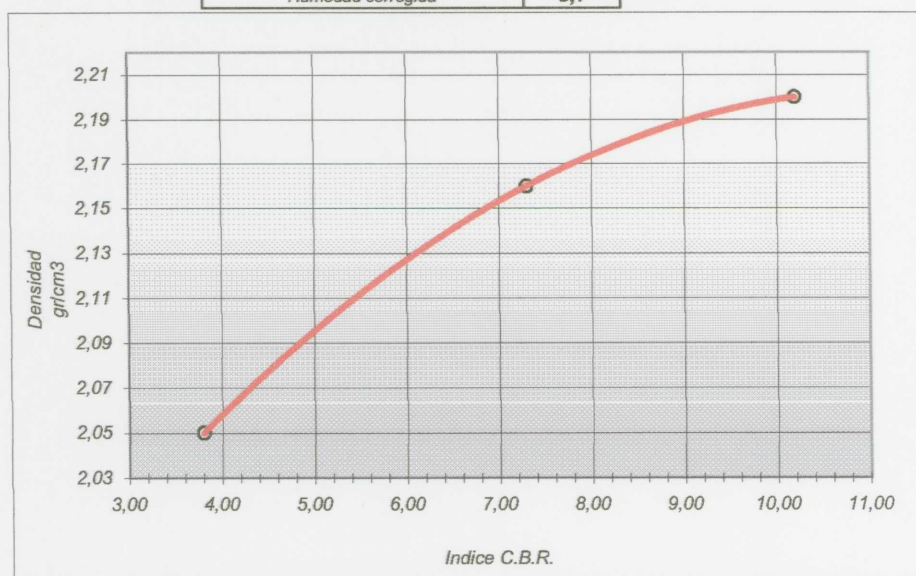
Trabajo: 4-8872-003-001
Petitionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Gravas arcillosas.
Próctor: Normal (UNE 103500)
Referencia: 9932197
Procedencia: CR-7 (1.00-1.20)

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchamiento	Densidad	Indice CBR
	Antes	Después	(%)	(gr/cm ³)	
1	8,9	12,1	0,18	2,05	3,8
2	8,3	11,8	0,16	2,16	7,3
3	8,4	11,7	0,15	2,2	10,2

CBR		
Densidad máxima (gr/cm ³)	2,16	7,3
Humedad óptima	8,7	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	2,05	3,8
Humedad corregida	8,7	



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV:<< Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<< Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9932198
MATERIAL	GRAVAS ARCILLOSAS
PROCEDENCIA	CR-8 (1.00-1.20)

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :

- Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Próctor Normal (UNE 103500)
- Índice C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

4.- Observaciones

Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública Nº REA L075-08 SE
AREAS DE ACREDITACION
HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>
SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>
SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Informe de Identificación

Material:

Referencia 9932198
Descripción Gravas arcillosas.
Procedencia CR-8 (1.00-1.20)

Clasificación :

Unified GC
H.R.B. A-2-6
Indice de Grupo 0

Plasticidad (Límites de Atterberg):

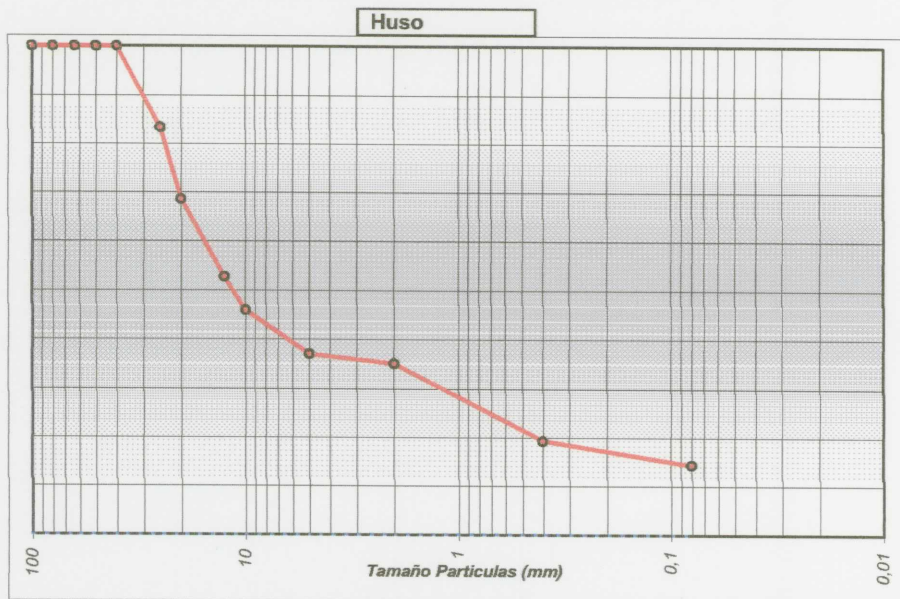
Límite líquido : 36,9 Límite plástico : 18,7 Índice de plasticidad : 18,2

Analisis Químico

Sulfatos (% SO₃)
Materia Orgánica (% MO)

Analisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,4	68,5	52,7	45,9	37,0	35,1	19,3	14,4



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACION

HC:<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV :<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF:<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo : Normal (UNE 103500)

Procedencia CR-8 (1.00-1.20)

Referencia 9932198

Datos del Molde

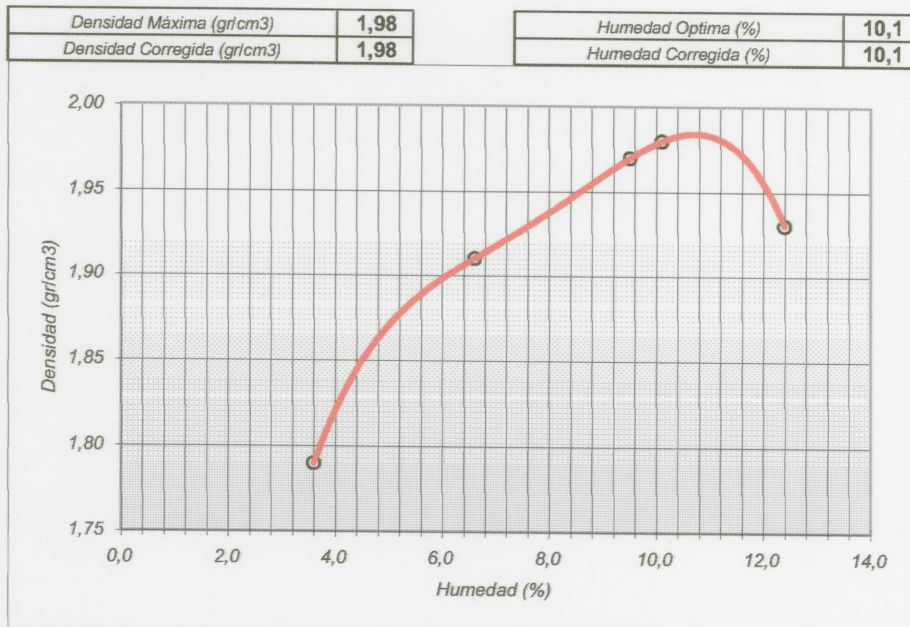
Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	3	5	7	9
Densidad (gr/cm ³)	1,79	1,91	1,97	1,93
Humedad (%)	3,6	6,6	9,5	12,4



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública N° REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACIÓN

HC-<< Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua>>

SV -<<Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales>>

SF-<<Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes>>

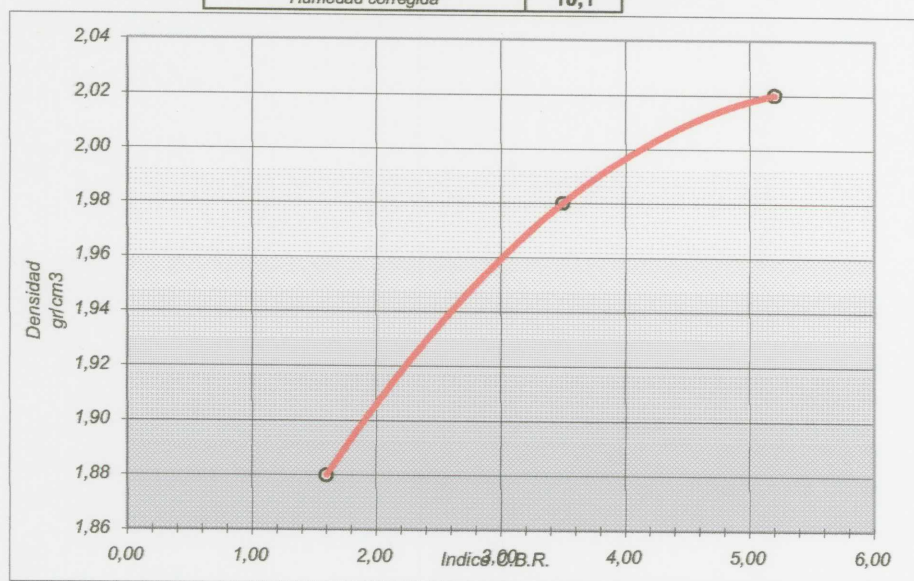
Trabajo: 4-8872-003-001
Peticionario:
Contratista:
Dirección Técnica:
Obra: BARCA DE LA FLORIDA

Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material: Gravas arcillosas.
Próctor: Normal (UNE 103500)
Referencia: 9932198
Procedencia: CR-8 (1.00-1.20)

Punto Nº	Humedad (%)		Hinchariento (%)	Densidad (gr/cm ³)	Indice CBR
	Antes	Después			
1	10,1	14,7	0,23	1,88	1,6
2	10,1	14,3	0,2	1,98	3,5
3	10,8	13,8	0,16	2,02	5,2

CBR		
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,98	3,5
Humedad óptima	10,1	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,88	1,6
Humedad corregida	10,1	



Entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública Nº REA L075-06 SE

ÁREAS DE ACREDITACION

HC: << Control de hormigón en masa, cemento, áridos y agua >>

SV: << Ensayos de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales >>

SF: << Firmes flexibles y bituminosos y sus materiales constituyentes >>

APÉNDICE N° 4.

TABLA RESUMEN DE

LOS ENSAYOS DE

LABORATORIO.

URBANIZACIÓN EN LA BARCA DE LA FLORIDA. JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)

SONDEO		S-1	S-1	S-2
PROFUNDIDAD (m)		5,20-5,60	8,90-9,17	7,50-7,70
TIPO DE MUESTRA		MI-1	TP-1	TP-2
NIVEL GEOTECNICO				
CLASIFICACIONES	CASAGRANDE	CH	CL	CH
	H.R.B.	A-7-6	A-6	A-7-6
% TAMIZ 200 (0,08 UNE)		96,2	93,8	99,0
LÍMITES DE ATTERBERG	LIMITE LIQUIDO	53,3	39,5	50,4
	LIMITE PLASTICO	27,8	20,1	27,2
	INDICE PLASTICIDAD	25,5	19,4	23,2
HUMEDAD NATURAL		30,25	14,2	20,48
DENSIDAD SECA (T/m ³)		1,540	1,800	1,530
DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS				
DENSIDAD APARENTE (T/m ³)		2,01		1,84
GRADO SATURACION		100	79,69	83,99
INDICE DE POROS		0,721	0,472	0,732
N _{SPT}		R	R	R
N _{MI}		R	-	R
RESISTENCIA COMP.SIMPLE (Kg/cm ²)		8,06		0,87
M.O. (%)				
CONTENIDO SULFATOS (%)				
DESCRIPCIÓN VISUAL		Arcilla margosa grisácea con intercalaciones de lentes argilíticas	Arcilla margosa grisácea con intercalaciones de lentes argilíticas	Arcilla margosa grisácea con intercalaciones de lentes argilíticas

|

CRITERIOS PARA EVALUAR EL POTENCIAL EXPANSIVO

<u>EXPANSIVIDAD</u>	<u>BAJA</u>	<u>MEDIA</u>	<u>ALTA</u>	<u>MUY ALTA</u>
LIMITE DE RETRACCION	>15	12-16	8-12	0
Ip (índice de plasticidad)	<18	15-28	25-40	>35
WL (límite líquido)	<30	30-60	40-60	>60
% " 200	<30	30-60	60-95	>95
ACTIVIDAD	<0,5	0,5-0,7	0,7-1,0	1,00
LAMBE (PVC)	0-2	2-4	4-6	6-12
%0,001 mm	<15	13-23	20-30	28
$I_{LL} = W/WL$	>0,55	0,55-0,37	0,37-0,25	0,25
$I_d = W/Lím. Plástico$	>1,0	1,0-0,8	0,8-0,6	0,6
PRESION HINCHAMIENTO PROBABLE (Kg/cm ²)	<0,3	0,3-1,2	1,2-3,0	3,00
HINCHAMIENTO PROBABLE EN SUPERFICIE (cm)	0-1	1-3	3-7	7
% DE HINCHAMIENTO PROBABLE	<1	1-5	3-10	10
Índice de desecación	$I_D = W/LP$			
Índice de fluidez	$I_F = (W-LP)/IP$			

CUADRO DE EXPANSIVIDAD

CATA/ SONDEO		S-1
PROFUNDIDAD (m)		5,20-5,60
%PASO TAMIZ 200 ASTM		96,2
LIMITE LIQUIDO		53,3
INDICE DE PLASTICIDAD		27,8
HUMEDAD NATURAL		27,3
DENSIDAD SECA (T/m ³)		1,54
INDICE DE DESECACION (Id)		1,071
I _{LL} = W/LL		0,512
ENSAYO LAMBE	HUMEDAD INICIAL	
	HUMEDAD FINAL	
	DENSIDAD SECA (T/m ³)	
	INDICE LAMBE (Kg/cm ²)	0,07
	CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN	0,8
	CALIFICACION	No crítico
PRESION DE HINCHAMIENTO	HUMEDAD INICIAL	
	HUMEDAD FINAL	
	DENSIDAD SECA (T/m ³)	
	PRESION MAXIMA DE HINCHAMIENTO (Kg/cm ²)	

CATA Nº		CR-1	CR-2	CR-3	CR-4	CR-5	CR-6	CR-7	CR-8
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA		1,40-1,60	1,40-1,60	0,40-0,60	0,50-0,70	1,40-1,60	0,80-1,00	1,00-1,20	1,00-1,20
GRANULOMETRIA	20	100,0	63,7	70,7	100,0	64,6	100,0	60,7	68,5
	12,5	100,0	56,3	55,9	99,4	52,9	100,0	55,4	52,7
	10	100,0	52,0	49,2	95,7	47,2	96,3	53,5	45,9
	5	98,4	46,6	38,9	91,2	40,1	89,6	48,9	37,0
	2	95,1	44,4	34,0	85,7	36,1	85,7	47,4	35,1
	0,4	92,0	38,0	24,2	68,7	17,7	79,2	35,6	19,3
	0,08	74,8	23,1	17,0	46,1	8,1	32,3	32,5	14,4
LÍMITES DE ATTERBERG	L.L.	35,3	27,4	25,7	24,2	NP	28,7	29,4	36,9
	L.P.	19,5	15,4	14,0	13,2	NP	15,1	14,7	18,7
	I.P.	15,8	12,0	11,7	11,0	-	13,6	14,7	18,2
CLASIFICACION	Casagrande	CL	GC	GC	SC	GP-GM	SC	GC	GC
	H.R.B.	A-6	A-2-6	A-2-6	A-6	A-1-a	A-2-6	A-2-6	A-2-6
	PG-3	TOLERABLE	ADECUADO	ADECUADO	TOLERABLE	SELECCIONADO	TOLERABLE	ADECUADO	ADECUADO
PROCTOR NORMAL	D.MAXIMA	1,68	1,92	1,97	1,93	2,14	1,83	2,16	1,98
	H.OPTIMA	19,0	12,6	9,9	10,9	6,8	13,6	8,7	10,1
C.B.R.	100% P.N.	2,5	2,3	4,7	4,8	20,3	6,5	7,3	3,5
	95% P.N.	0,8	0,7	2	3,1	14,8	3,1	3,8	1,6
HINCHAMIENTO C.B.R. (%)		0,2	0,25	0,18	0,11	-	0,16	0,16	0,2
MATERIA ORGANICA				0	0	0	0		
SULFATOS SOLUBLES			0	0	0	0	0	0	
DESCRIPCION VISUAL		Arcilla marrón anaranjada con nódulos carbonatadas	Grava con arena marrón, algo arcillosa. Cantos heterométricos de gran tamaño	Grava con algo de arena marrón	Arena marrón anaranjada, algo limo arcillosa	Grava con arena marrón anaranjada	Arena limoarenosa marrón anaranjada con nódulos carbonatados	Grava con arena marrón anaranjada algo arcillosa	Grava con arena limo arcillosa marrón naranjada

**ANEJO N° 04:
GEOMETRÍA Y
MOVIMIENTO DE
TIERRAS**

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA DE REFERENCIA	3
3. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA RED VIARIA	3
3.1. SECCIONES DE LOS VIALES.	3
3.2. TRAZADO.	5
3.2.1. <i>Trazado en planta</i>	5
3.2.2. <i>Trazado en alzado</i>	5
3.2.2.1. Listados de ejes en alzado.	6
4. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA	16
4.1. FORMACIÓN DE EXPLANADA.	16
4.2. VOLÚMENES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.	17

1. OBJETO.

El objeto de este anejo es el de definir las características geométricas de los viales que componen la parcela a urbanizar. Además se dará constancia de las operaciones realizadas para la creación y soporte de las explanadas correspondientes a la geometría de dichos viales.

El movimiento de tierras llevado a cabo para la realización de la Urbanización de la U.E LB.D se realizará enfocada única y exclusivamente al acondicionamiento de los viales, no teniendo en cuenta el movimiento de tierra necesario para acondicionar las parcelas donde se construirán las viviendas.

2. NORMATIVA DE REFERENCIA.

Las normas técnicas, que se han tenido en cuenta, tanto en el dimensionamiento de firme como en el trazado, son:

- Normas urbanísticas del P.G.M.O de Jerez de la Frontera. Red viaria.
- Norma 3.1- I.C de la Instrucción de Carreteras.
- Libro “carreteras I: Trafico y trazado.

3. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA RED VIARIA.

3.1. Secciones de los viales.

La sección de los viales propuestos es similar a la sección en los viales colindantes, ya que suponen una continuidad de los mismos.

La geometría de la sección empleada para el vial A:

- 2 carriles de 3,00 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 3,00 m de ancho.
- 1 carril de aparcamiento de 2.00 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial B1:

- 2 carriles de 3,00 m de ancho.

- 1 acera a cada lado de la calzada de 1.50 m de ancho.
- 1 carril de aparcamiento a cada lado de 2.00 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial B2:

- 2 carriles de 3,00 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 1.50 m de ancho.
- 1 carril de aparcamiento de 2.00 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial C y H:

- 2 carriles de 3,00 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 2.50 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial D1 y E:

- 2 carriles de 2.50 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 2.50 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial D2:

- 2 carriles de 2.50 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 1.00 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial F:

- 2 carriles de 3,00 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 0.50 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial G:

- 2 carriles de 1.50 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 1.00 m.

La geometría de la sección empleada para el vial I:

- 2 carriles de 3.00 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 2.50 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial J:

- 1 acera de 2.50 m de ancho.

Tal y como se puede ver en los Planos de Secciones Tipo, la pendiente transversal de los viales será del 2% para la calzada y para Acerados.

3.2. Trazado.

El trazado de los viales se ha visto influenciado por una serie de condicionantes que a continuación se detallan:

- La existencia de varias actuaciones urbanísticas alrededor de la U.E. LB-D, algunas ya ejecutadas y otras en fase de planeamiento o de proyecto, implica la necesidad de acoplarse a las cotas marcadas por dichas actuaciones para realizar los encuentros entre las distintas calles.
- La presencia del arroyo en el límite sureste de la Unidad de Ejecución implica la disposición de los viales a una cota tal que impida la inundación del sector en épocas de crecida del río, generando movimientos de tierras de cierta consideración, y obligando a disponer elementos de contención de dichas tierras para no invadir terrenos no pertenecientes a la propia Unidad.
- Se ha tratado de disponer una pendiente mínima del 0,50 %. Sin embargo, en algunos casos, no ha sido posible respetar dicho mínimo pues la rasante de los viales viene totalmente definida por los puntos de conexión con otras calles.
- Se ha conseguido, además la no formación de puntos altos y bajos relativos a lo largo del trazado de las distintas calles, evitando así la formación de “toboganes” y la complicación que supone su existencia para posterior resolución del saneamiento de la nueva urbanización. En cualquier caso se aprovechan entre calles para establecer los cambios de rasante necesarios.

3.2.1. Trazado en planta.

El trazado en planta queda definido con el correspondiente plano de planta general replanteo, con los listados de replanteo expuestos en el anejo de replanteo de esta misma memoria y con las secciones tipo incluidas en el plano de detalles de pavimentación.

3.2.2. Trazado en alzado.

En todos los cambios de rasante se han dispuesto acuerdos parabólicos correspondientes.

Las rasantes para cada uno de los viales de la urbanización se listan a continuación:

3.2.2.1. Listados de ejes en alzado.

Vial A.

- DATOS DE ENTRADA.

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pendiente</u> (%)	<u>Longitud</u> (L)	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	23,364•				
2	0+103,000	24,600•	1,2000	40,000•	-1.358,180	-0,147
3	0+166,033	23,500•	-1,7451			

- PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 m.

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pendiente</u> (%)	<u>Cota</u> <u>Ver.</u>	<u>Longitud</u> (L)	<u>Radio</u> (kv)	<u>Flecha</u>	<u>Theta</u> (%)
	0+000,000	23,364	1,2000					
	0+020,000	23,604						
	0+040,000	23,844						
	0+060,000	24,084						
	0+080,000	24,324						
TE	0+083,000	24,360	1,2000					
	0+100,000	24,458						
V	0+103,000	24,453	-0,2726	24,600	40,000	-1.358,18	-0,147	-2,9451
	0+120,000	24,300						
TS	0+123,000	24,251	-1,7451					
	0+140,000	23,954						
	0+160,000	23,605						
	0+166,033	23,500	-1,7451					

Vial B.

- DATOS DE ENTRADA.

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pendiente (%)</u>	<u>Longitud (L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	22,379•				
2	0+138,209	23,582•	0,8704	40,000•	-2.919,770	-0,068
3	0+234,696	23,100•	-0,4995			

- PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 m.

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pendiente (%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Longitud (L)</u>	<u>Radio (kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta (%)</u>
	0+000,000	22,379	0,8704					
	0+020,000	22,553						
	0+040,000	22,727						
	0+060,000	22,901						
	0+080,000	23,075						
	0+100,000	23,249						
TE	0+118,209	23,408	0,8704					
	0+120,000	23,423						
V	0+138,209	23,514	0,1854	23,582	40,000	-2.919,770	-0,068	-1,3700
	0+140,000	23,516						
TS	0+158,209	23,482	-0,4995					
	0+160,000	23,473						
	0+180,000	23,373						
	0+200,000	23,273						
	0+220,000	23,173						
	0+234,696	23,100	-0,4995					

Vial C.

- DATOS DE ENTRADA.

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	23,500•				
2	0+106,990	22,834•	-0,6225			

- PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 m.

<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
0+000,000	23,500	-0,6225					
0+020,000	23,376						
0+040,000	23,251						
0+060,000	23,127						
0+080,000	23,002						
0+100,000	22,878						
0+106,990	22,834	-0,6225					

Vial D.

- DATOS DE ENTRADA.

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	23,741•				
2	0+070,000	24,091•	0,5000	40,000•	-2.834,528	-0,071
3	0+166,689	23,210•	-0,9112			

- PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 m.

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0+000,000	23,741	0,5000					
	0+020,000	23,841						
	0+040,000	23,941						
TE	0+050,000	23,991	0,5000					
	0+060,000	24,023						
V	0+070,000	24,020	-0,2056	24,091	40,000	-2.834,528	-0,071	-1,4112
	0+080,000	23,982						
TS	0+090,000	23,909	-0,9112					
	0+100,000	23,818						
	0+120,000	23,635						
	0+140,000	23,453						
	0+160,000	23,271						
	0+166,689	23,210	-0,9112					

Vial E.

- DATOS DE ENTRADA.

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	24,457•				
2	0+106,991	23,513•	-0,8823			

- PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 m.

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0+000,000	24,457	-0,8823					
	0+020,000	24,281						
	0+040,000	24,104						
	0+060,000	23,928						
	0+080,000	23,751						
	0+100,000	23,575						
TE	0+106,991	23,513	-0,8823					
V	0+106,991	23,513	-0,8823	23,513	0,000	0,000	0,000	0,0000
TS	0+106,991	23,513	-0,8823					
	0+106,991	23,513	-0,8823					

Vial F.

- DATOS DE ENTRADA.

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	24,190•				
2	0+037,934	24,393•	0,5351			

- PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 m.

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0+000,000	24,190	0,5351					
	0+020,000	24,297						
TE	0+037,934	24,393	0,5351					
V	0+037,934	24,393	0,5351	24,393	0,000	0,000	0,000	0,0000
TS	0+037,934	24,393	0,5351					
	0+037,934	24,393	0,5351					

Vial G.

- DATOS DE ENTRADA.

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	23,984•				
2	0+015,000	23,939	-0,3000•	20,000•	1.819,148	0,027
3	0+031,262	24,069•	0,7994			

- PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 m.

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	23,984	-0,3000					
TE	0+005,000	23,969	-0,3000					
V	0+015,000	23,966	0,2497	23,939	20,000	1.819,148	0,027	1,0994
	0+020,000	23,986						
TS	0+025,000	24,019	0,7994					
	0+031,262	24,069	0,7994					

Vial H.

- DATOS DE ENTRADA.

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	23,948•				
2	0+106,334	23,366•	-0,5473			

- PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 m

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	23,948	-0,5473					
	0+020,000	23,839						
	0+040,000	23,729						
	0+060,000	23,620						
	0+080,000	23,510						
	0+100,000	23,401						
TE	0+106,334	23,366	-0,5473					
V	0+106,334	23,366	-0,5473	23,366	0,000	0,000	0,000	0,0000
TS	0+106,334	23,366	-0,5473					
	0+106,334	23,366	-0,5473					

Vial I.

- DATOS DE ENTRADA.

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	23,557•				
2	0+050,000	23,185•	-0,7436	40,000•	6.376,361	0,031
3	0+100,063	23,127•	-0,1163			

- PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 m.

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	23,557	-0,7436					
	0+020,000	23,408						
TE	0+030,000	23,334	-0,7436					
	0+040,000	23,267						
V	0+050,000	23,217	-0,4299	23,185	40,000	6.376,361	0,031	0,6273
	0+060,000	23,181						
TS	0+070,000	23,162	-0,1163					
	0+080,000	23,150						
	0+100,000	23,127						
	0+100,063	23,127	-0,1163					

Vial J.

- DATOS DE ENTRADA.

Ver.	Estación	Cota	Pendiente(%)	Longitud (L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	23,581•				
2	0+041,000	23,339•	-0,5902	10,000•	-4.433,559	-0,003
3	0+060,000	23,184•	-0,8158	10,000•	-2.550,558	-0,005
4	0+080,780	22,933•	-1,2079	10,000•	6.334,559	0,002
5	0+135,467	22,359•	-1,0500	10,000•	825,119	0,015
6	0+157,980	22,395•	0,1619			

- PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 m.

	Estación	Cota	Pendiente. (%)	Cota Ver.	Long. (L)	Radio (kv)	Flecha	Theta (%)
	0+000,000	23,581	-0,5902					
	0+020,000	23,463						
TE	0+036,000	23,369	-0,5902					
	0+040,000	23,343						
V	0+041,000	23,336	-0,7030	23,339	10,000	-4.433,55	-0,003	-0,225
TS	0+046,000	23,298	-0,8158					
TE	0+055,000	23,225	-0,8158					
V	0+060,000	23,179	-1,0118	23,184	10,000	-2.550,55	-0,005	-0,392
	0+060,000	23,179						
TS	0+065,000	23,124	-1,2079					
TE	0+075,780	22,993	-1,2079					
	0+080,000	22,944						
V	0+080,780	22,935	-1,1289	22,933	10,000	6.334,559	0,002	0,1579
TS	0+085,780	22,881	-1,0500					
	0+100,000	22,731						
	0+120,000	22,521						
TE	0+130,467	22,411	-1,0500					
V	0+135,467	22,374	-0,4440	22,359	10,000	825,119	0,015	1,2119
	0+140,000	22,366						
TS	0+140,467	22,367	0,1619					
	0+157,981	22,395	0,1619					

4. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA.

4.1. Formación de explanada.

El desbroce y limpieza consistirá en retirar de la superficie del sector todos los materiales no deseables. Las tierras vegetales se transportaran a vertedero o se guardaran para su uso posterior en las zonas verdes.

La excavación para formación de la explanada comprende los trabajos necesarios para conseguir la explanada definitiva en zonas de desmonte o la formación de la caja necesaria. Incluirá la ampliación, mejora o rectificación de taludes, así como su refino y la ejecución de cunetas provisionales.

La ejecución de terraplenes consiste en la aportación, extendido y compactación de materiales terrosos, utilizando el existente en el terreno, que como queda justificado en el Anejo Geotécnico es apta para este uso.

Con la ayuda del programa informático MDT 4.0 se ha realizado la cubicación de todos los viales de la unidad de ejecución.

4.2. Volúmenes de movimiento de tierras.

Calle A.

Estación	Vol. Vegetal	Vol. Terraplén	Vol. Desmonte	Sup. Terraplén	Sup. Desmonte
0+000	0	0	0	0,85	1,91
	319	164	19		
0+020	319	164	19	15,52	0,00
	351	369	0		
0+040	670	533	19	21,39	0,00
	365	467	0		
0+060	1.035	1.000	19	25,30	0,00
	374	524	0		
0+080	1.409	1.524	19	27,12	0,00
	288	348	0		
0+100	1.696	1.873	19	7,72	0,00
	192	99	0		
0+120	1.888	1.972	19	2,19	0,02
	182	27	21		
0+140	2.070	1.998	40	0,47	2,05
	181	13	23		
0+160	2.251	2.011	63	0,80	0,24
	56	9	1		
0+166,032	2.307	2.020	64	2,19	0,00

La diferencia entre el volumen de desmonte y el volumen de terraplén para la calle es:
 $345-15115 = -14770 \text{ m}^2$ de déficit de material.

Calle B.

Estación	Vol. Vegetal	Vol. Terraplén	Vol. Desmonte	Sup. Terraplén	Sup. Desmonte
0+000	0	0	0	0,02	6,98
	94	236	70		
0+020	94	236	70	23,60	0,00
	105	374	0		
0+040	199	611	70	13,84	0,00
	184	205	0		
0+060	383	816	70	6,70	0,00
	255	75	24		
0+080	638	891	94	0,79	2,39
	249	16	82		
0+100	887	907	176	0,78	5,86
	250	16	84		
0+120	1.137	922	260	0,79	2,55
	232	43	20		
0+140	1.369	965	280	0,70	0,79
	132	64	12		
0+160	1.501	1.030	292	5,73	0,40
	138	379	4		
0+180	1.639	1.409	296	32,19	0,00
	151	1.019	0		
0+200	1.789	2.427	296	69,67	0,00
	165	1.501	0		
0+220	1.954	3.929	296	80,47	0,00
	117	1.095	0		
0+234,696	2.071	5.024	296	68,52	0,00

La diferencia entre el volumen de desmonte y el volumen de terraplén para la calle es:
 $1904-9195 = -7291 \text{ m}^2$ de déficit de material.

Calle C.

Estación	Vol. Vegetal	Vol. Terraplén	Vol. Desmonte	Sup. Terraplén	Sup. Desmonte
0+000	0	0	0	1,36	1,23
	92	44	12		
0+020	92	44	12	3,07	0,00
	96	72	0		
0+040	188	116	12	4,08	0,00
	98	91	0		
0+060	286	207	12	5,00	0,00
	99	103	0		
0+080	385	309	12	5,25	0,00
	99	96	0		
0+100	484	405	13	4,35	0,03

La diferencia entre el volumen de desmonte y el volumen de terraplén para la calle es:
 $73-1487 = -1414 \text{ m}^2$ de déficit de material.

Calle D.

Estación	Vol. Vegetal	Vol. Terraplén	Vol. Desmonte	Sup. Terraplén	Sup. Desmonte
0+000	0	0	0	1,00	1,67
	234	117	17		
0+020	234	117	17	10,67	0,00
	267	250	0		
0+040	501	367	17	14,34	0,00
	312	358	0		
0+060	813	725	17	21,48	0,00
	326	422	0		
0+080	1.139	1.147	17	20,71	0,00
	299	382	0		
0+100	1.439	1.529	17	17,53	0,00
	284	295	0		
0+120	1.723	1.824	17	11,96	0,00
	262	173	0		
0+140	1.985	1.997	17	5,34	0,00
	239	61	29		
0+160	2.223	2.058	45	0,80	2,86
	78	5	25		
0+166,689	2.301	2.063	70	0,76	4,63

La diferencia entre el volumen de desmonte y el volumen de terraplén para la calle es:
 $305-13890 = -13585 \text{ m}^2$ de déficit de material.

Calle E.

Estación	Vol. Vegetal	Vol. Desmonte	Vol. Terraplen	Sup. Desmonte	Sup. Terraplen
0+000	0	0	0	0	15,07
	292	0	316	0	
0+020	292	0	316	0	16,52
	286	0	299	0	
0+040	578	0	615	0	13,35
	270	0	223	0	
0+060	848	0	838	0	8,98
	251	0	120	0	
0+080	1.099	0	958	0	2,99
	240	0	58	0	
0+100	1.340	0	1015	0	2,77
	85	0	26	0	
0+106,991	1.425	0	1.041	0	4,58

La diferencia entre el volumen de desmonte y el volumen de terraplén para la calle es:
 $0-5825 = -5825 \text{ m}^2$ de déficit de material.

Calle F.

Estación	Vol. Vegetal	Vol. Terraplen	Vol. Desmonte	Sup. Terraplen	Sup. Desmonte
0+000	0	0	0	0,06	1,70
	79	8	17		
0+020	79	8	17	0,77	0,00
	71	36	0		
0+037,933	151	44	17	3,27	0,00

La diferencia entre el volumen de desmonte y el volumen de terraplén para la calle es:
 $51-96 = -45 \text{ m}^2$ de déficit de material.

Calle G.

Estación	Vol. Vegetal	Vol. Terraplen	Vol. Desmonte	Sup. Terraplen	Sup. Desmonte
0+000	0	0	0	0,07	1,11
	86	5	17		
0+020	86	5	17	0,40	0,60
	47	9	3		
0+031,261	133	14	20	1,21	0,00

La diferencia entre el volumen de desmonte y el volumen de terraplén para la calle es:
 $57-33= 24 \text{ m}^2$ de material sobrante.

Calle H.

Estación	Vol. Vegetal	Vol. Terraplen	Vol. Desmonte	Sup. Terraplen	Sup. Desmonte
0+000	0	0	0	0,65	1,96
	147	11	51		
0+020	147	11	51	0,43	3,16
	146	8	79		
0+040	293	19	131	0,38	4,78
	149	8	111		
0+060	441	27	241	0,38	6,30
	162	26	105		
0+080	603	52	346	2,20	4,20
	213	477	42		
0+100	816	529	388	45,47	0,00
	84	359	0		
0+106,333	900	888	388	67,84	0,00

La diferencia entre el volumen de desmonte y el volumen de terraplén para la calle es:
 $1933-2415= -482 \text{ m}^2$ de déficit de material.

Calle I.

Estación	Vol. Vegetal	Vol. Terraplen	Vol. Desmonte	Sup. Terraplen	Sup. Desmonte
0+000	0	0	0	0,13	1,30
	100	11	24		
0+020	100	11	24	0,96	1,15
	99	21	17		
0+040	200	31	42	1,09	0,59
	107	84	6		
0+060	307	115	48	7,26	0,00
	135	515	0		
0+080	442	630	48	44,22	0,00
	164	1.199	0		
0+100	606	1.829	48	75,70	0,00
	1	5	0		
0+100,062	607	1.834	48	75,69	0,00

La diferencia entre el volumen de desmonte y el volumen de terraplén para la calle es:
 $305-6285 = -5980 \text{ m}^2$ de déficit de material.

ANEJO N° 05:
FIRMES Y
PAVIMENTACIÓN

ÍNDICE

2. ORDENACIÓN GENERAL.....	4
2.1. ACERAS.	4
2.2. CALZADAS.	5
3. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.....	8
3.1. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO.	8
3.1.2. <i>Categoría de la explanada.</i>	10
3.1.3. <i>Variables climáticas.</i>	12
3.2. SOLUCIÓN ADOPTADA.	13
3.2.1. <i>Tipo de firme</i>	13
3.2.2. <i>Tipos de mezcla bituminosa. Espesores de capa</i>	14
3.2.3. <i>Tratamientos superficiales.</i>	14
3.2.4. <i>Geotextiles.</i>	15
3.2.5. <i>Composición de las distintas capas del firme de los viales.</i>	15
3.2.6. <i>Composición de las distintas capas del firme del aparcamiento de los viales.</i>	16
3.2.7. <i>Composición de las distintas capas del acerado.</i>	16

1. OBJETO.

La construcción de viales dentro de la urbanización tiene principalmente dos objetivos, uno de ellos permitir la circulación de vehículos por la calzada, y de peatones por las aceras; y el otro objetivo es permitir una continuidad de la trama urbana enlazando con el viario existente.

Pero la creación de estos viales también nos permitirá la instalación, bajo las aceras de los mismos, de las conducciones definidas en este proyecto, y que son las de: Abastecimiento de agua potable, canalizaciones eléctricas, alumbrado y de telefonía. Las conducciones destinadas a la recogida de aguas pluviales, se instalaran bajo la calzada, al igual que las de saneamiento de aguas negras.

Por último estas calles establecerán el límite entre las distintas parcelas que componen la urbanización, dando acceso a todas ellas.

1.1. Normativa.

Para la elección del tipo de tratamiento, el dimensionamiento y definición de las secciones tipo de firmes a utilizar, se tienen en cuenta las prescripciones contenidas en:

- Orden Circular 10/2002 sobre Secciones de Firmes y Capas Estructurales de Firmes. “Norma 6.1-I.C. Secciones de Firmes”.

Para la definición de las características de las distintas capas del firme se siguen las indicaciones del:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, “PG-3” Octubre 2002.

2. ORDENACIÓN GENERAL.

La denominación de los viales será: Vial A, B1, B2, C, H, D1, E, D2, F, G1 y J según queda indicado en los planos.

2.1. Aceras.

Una parte de los viales son las aceras, destinadas a la circulación de peatones. Para el diseño de esta hay que tener en cuenta una serie de factores que iremos definiendo a continuación. El primer condicionante que existe a la hora de dimensionar la acera es establecer el ancho de ésta. Puesto que el módulo de anchura correspondiente a una persona es de 0,75 m., para que se puedan cruzar dos personas la anchura deberá ser como mínimo de 1,5 m.; pero este mínimo solo se ha utilizado en lugares donde, por falta de espacio, no se podía recurrir a un acerado mayor; siendo generalmente este de 2.5 m. en zonas de viviendas donde no interesa que haya un gran flujo de peatones.

Otros de los factores de diseño de las aceras son, el material por el que están constituidas y la pendiente transversal de esta. Estas aceras están formadas por baldosas hidráulicas de 0,40 x 0,40m. Tienen una pendiente transversal del 2 % hacia el interior de la calzada.

Con el fin de facilitar el acceso a los disminuidos físicos desde la calzada a la acera, (intentando eliminar las barreras arquitectónicas), se disponen de rampas en todos los laterales de los pasos de peatones. Sus dimensiones serían 1.8 m de ancho y tendrán una pendiente máxima del 8 %, ya que su longitud es inferior a 3 metros. En estos puntos el acerado cambiará de color y superficie con respecto al resto del acerado; con esto se intenta diferenciarlas para su fácil percepción por cualquier persona necesitada.

El acerado estará compuesto básicamente de una base de hormigón HM-20, de unos 15 cm. de espesor, que se asienta sobre un relleno de 15cm. de suelo seleccionable, y con una baldosa hidráulica 0.40x0.40 metros del tipo antideslizante, que se unirá al hormigón mediante una capa de mortero de unos 3-5 cm. de espesor.

Teniendo en cuenta que todas las canalizaciones de agua potable, baja tensión, alumbrado y telefonía tienen que colocarse bajo el acerado, y sabiendo que no se podrán colocar todas en el mismo plano horizontal, habrá que definir su situación.

El orden de colocación en dirección hacia la calzada sería:

- Telefonía.
- Baja y media tensión.
- Alumbrado.
- Abastecimiento.

Ambos servicios manteniendo sus profundidades mínimas tanto en acera y calzada.

SERVICIOS	CALLE	ACERA
Baja tensión	0.85	0.65
Media tension	1.05	0.85
Agua potable	1.00	0.8
Alumbrado	0.85	0.65
Telefonía	0.8	0.6

2.2. Calzadas.

TRAZADO EN PLANTA

En el dimensionamiento de los viales es fundamental considerar el Planeamiento Vigente para la U.E. LB-D en La Barca de la Florida, término municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz), origen del presente Proyecto, ya que en él vienen reflejados todos los usos del suelo.

En cuanto a los espacios dedicados a los estacionamientos de vehículos, se han situado en los viales a un único lado o a ambos lados, y se ha evitado, en la medida en que lo posibilita la trama viaria, la colocación de estos en las partes delanteras de las viviendas, ya que en estas se situaran los accesos para los vehículos a las parcelas (vados) y esto provocaría una gran pérdida de plazas; así como una serie de continuos desniveles en la acera que serían molestos al transitar por ellas.

El número de aparcamientos previstos en situación al aire libre es de 80 plazas, con una dotación de aparcamientos para minusválidos 5x3m de 4 plazas. Se ha dispuesto a estas zonas de una pendiente, 2%, hacia la calzada para favorecer el drenaje superficial.

En los aparcamientos el firme tendrá la siguiente composición:

- Subbase de suelo seleccionado CBR> 20.
- Base de zahorra artificial de 20cm. de espesor compactada al 98% Proctor Modificado, según indicaciones del PG-3.
- Solera de hormigón de 20cm. HM-20/P/20/I.

TRAZADO EN ALZADO

Con la finalidad de poder efectuar una buena captación de las aguas pluviales caídas sobre la calzada, se proyectará la pendiente de los aparcamientos, donde los haya, como continuación de la calzada adyacente. De esta forma la línea de agua se ve interrumpida por los bordillos y los salientes de las aceras, circunstancia esta que se utiliza para colocar en esos puntos los sumideros, dado que al ser un posible lugar de retención se facilita la incorporación de caudales a la red de saneamiento proyectada.

Las pendientes con las que se construirán las diversas capas que constituyen el pavimento son las siguientes:

- Explanada:4 %
- Subbase y base granular:2 %
- Calzada y aparcamiento: 2%
- Acerados:2 %

La configuración del trazado en planta queda reflejada en el Plano de Replanteo Viario, así como en los Perfiles Longitudinales puede apreciarse el trazado en alzado de los viales.

Las secciones proyectadas son las siguientes:

La geometría de la sección empleada para el vial A:

- 2 carriles de 3,00 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 3,00 m de ancho.
- 1 carril de aparcamiento de 2.00 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial B1:

- 2 carriles de 3,00 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 1.50 m de ancho.
- 1 carril de aparcamiento a cada lado de 2.00 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial B2:

- 2 carriles de 3,00 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 1.50 m de ancho.
- 1 carril de aparcamiento de 2.00 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial C y H:

- 2 carriles de 3,00 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 2.50 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial D1 y E:

- 2 carriles de 2.50 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 2.50 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial D2:

- 2 carriles de 2.50 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 1.00 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial F:

- 2 carriles de 3,00 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 0.50 m de ancho.

La geometría de la sección empleada para el vial G:

- 2 carriles de 1.50 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 1.00 m.

La geometría de la sección empleada para el vial I:

- 2 carriles de 3.00 m de ancho.
- 1 acera a cada lado de la calzada de 2.50 m de ancho.

3. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.

En este apartado se va a proceder al cálculo y determinación de las características geométricas y mecánicas del firme y de las distintas capas que lo componen.

Abordaremos el dimensionado del firme considerando los factores de diseño, es decir, tráfico, explanada, características de los materiales y variables climáticas, de una forma global, utilizando métodos empíricos de dimensionado.

Se plantea la necesidad de buscar espesores de firme en consonancia con el valor de las cargas y con la capacidad de soporte de la explanada.

Para estos cálculos de dimensionamiento de las secciones estructurales del firme se ha utilizado la “Instrucción 6.1- I.C de la dirección General de Carreteras sobre secciones de Firme”. En este método se presentan varias secciones para cada combinación de categoría de tráfico y de categoría de la explanada, entre la que ha de elegirse en cada caso concreto la más adecuada en función de las consideraciones técnicas y económicas. Todas ellas han sido calculadas para un periodo de servicio de 20 años.

No se ha considerado la adopción de medidas especiales para evitar la formación de lentejones de hielo debajo de firme por la acción de las heladas prolongadas, pues siguiendo la norma 6.1 -I.C. al estar la zona de proyecto a una altitud inferior a 1500 m, no se presentara el “efecto helada”, aún en las condiciones climáticas más adversas.

3.1. Factores de Dimensionamiento.

3.1.1. Cálculo de la IMD e IMDp.

La funcionalidad del firme se puede evaluar por la posibilidad de permitir una circulación razonablemente segura y cómoda durante el periodo de proyecto previsto. Por ello las solicitaciones producidas por los vehículos son unos de los parámetros fundamentales en el

dimensionado estructural, cálculo de espesores, así como en la determinación de las características superficiales del pavimento.

La “Instrucción 6.1 y 6.2-I.C. define cinco categorías de tráfico pesado, en función de la intensidad media diaria (IMDp) de vehículos pesados que se prevé en el año de la puesta en servicio. A continuación se adjunta la tabla que define tal categoría de tráfico pesado.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	$\geq 4\ 000$	$< 4\ 000$ $\geq 2\ 000$	$< 2\ 000$ ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1B - CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tablas de la instrucción 6.1-I.C.

Al ser los viales de la urbanización de nueva construcción, no se puede hacer un estudio mediante aforos para obtener las intensidades medias diarias de vehículos que atraviesen la unidad, por lo tanto para poder obtener nuestro firme haremos un pequeño cálculo para estimar la IMD y a través de ella obtener la IMDp que será la que nos determinará la categoría de tráfico de los viales de nuestra urbanización.

El volumen de tráfico de los viales se hará en función del número total de viviendas (119 viviendas) que puede albergar la unidad, más los incrementos eventuales a causa de la existencia de otras zonas contiguas de la ciudad. Consideraremos una media de 1,5 vehículos por vivienda y que cada vehículo pueda llegar a pasar unas 3 veces al día, por lo que:

$$IMD = 119 \text{ viviendas} * 1,5 \text{ vehículo/ vivienda} * 3 \text{ veces /día} = 535,5 \text{ veh. /día.}$$

Una vez estimada la IMD, deberemos hallar la IMDp, pero haremos una distinción entre viales con un único carril, y viales con dos carriles de sentido contrario, siendo estos últimos quizás los mas propensos a atraer el tráfico pesado, por lo que supondremos un porcentaje de la IMD que será del 4%.

$$\text{IMDp} = \text{IMD} * 0,04 = 535,5 * 0.04 = 21,42 \text{ vehículos pesados /día.}$$

Al ser menos de 25 vehículos pesados /día. adoptaremos para los viales de un único carril y los de doble carril la categoría T42

Tipología de calzada	IMDp	Categoría Tráfico
Calzada de un carril	< 25	T42
Calzada de dos carriles	< 25	T42

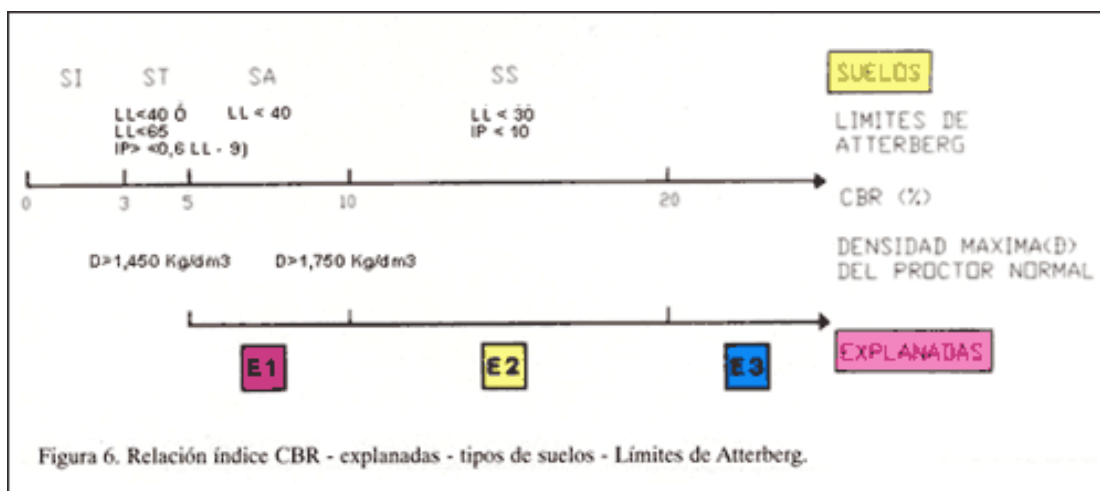
Como realmente no disponemos de estudios de tráfico de la zona, aumentaremos una unidad la categoría de tráfico tanto de las calzadas de un carril como las de dos carriles, quedándonos una categoría **T41** para ambas calzadas, y así estaremos del lado de la seguridad.

3.1.2. Categoría de la explanada.

Si nos referimos al firme como estructura, la explanada sería su cimiento y por lo tanto está a solicitaciones que dependen, además de las características del tráfico, de la respuesta y rigidez de las capas inferiores del firme.

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3.

Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 “Ensayo de carga con placa”



y con la siguiente tabla que relaciona Suelos, CBR, Límites de Attemberg y Explanadas, obtenemos:

Comprobamos que se trata de un suelo TOLERABLE cuyas características técnicas son las siguientes:

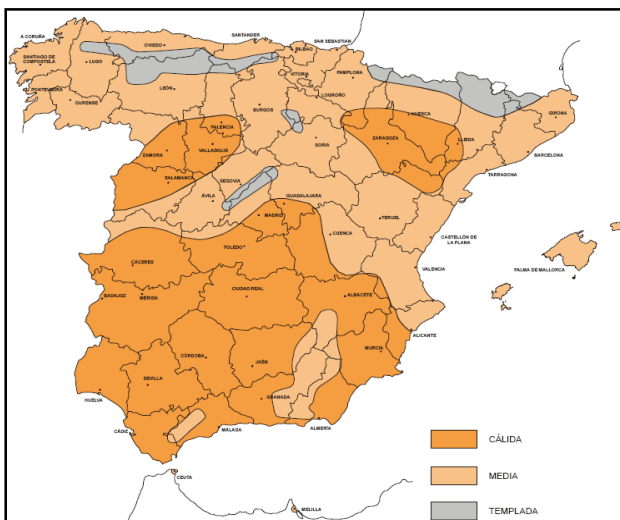
- El porcentaje en finos, paso por el tamiz 0,08 UNE varía entre el 8,1% y el 32,5%.
- Los finos poseen una plasticidad baja con valores de límite líquido comprendido entre la nula plasticidad y 36,9 e índice de plasticidad de nulo a 18,2.
- En el ensayo Proctor Normal se han obtenido densidades máximas de 1,92 a 2,16 t/m³ y humedades óptimas con valores comprendidos entre el 6,8 y el 12,6%.
- En el ensayo CBR se ha obtenido un índice de 0,7 a 14,8 al 95% del Proctor Normal y de 2,3 a 20,3 al 100% del Proctor Normal.
- El porcentaje de hinchamiento en el ensayo CBR varía entre 0 y el 0,25%.
- En los ensayos químicos se ha obtenido un contenido nulo tanto en materia orgánica como en sulfatos solubles.

Las características del terreno natural se han clasificado como tolerables según la clasificación del PG-3, es decir, es tipo 0. Se dispondrá una explanada E-2, por lo que sería necesario una capa de 75 cm. de suelo seleccionado con $CBR > 10$.

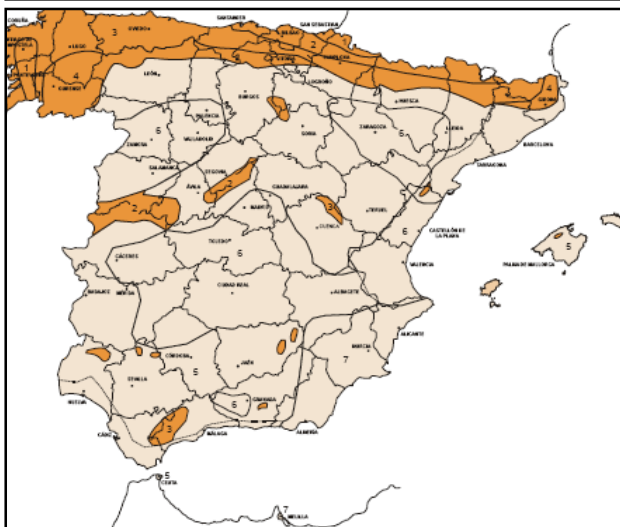
SUELOS TOLERABLES (0)			
E2 ($E_{v2} \geq 120$ MPA)	2	75	S-EST2 25
	0		S-EST1 25
	2	40	0
	1	50	3 25
	0		S-EST1 25
			0

3.1.3. Variables climáticas.

Por la situación geográfica de la localidad de La Barca de la Florida, en la provincia de Cádiz, según los planos de temperaturas máximas de verano y el de las precipitaciones anuales, nos encontramos con:



- Zona térmica: Cálida.



ZONAS PLUVIOMÉTRICAS		PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)
Lluviosa	Zonas 1 a 4	≥ 600
Seca	Zonas 5 a 7	< 600

- Zona Pluviométrica: Seca.

3.2. Solución adoptada.

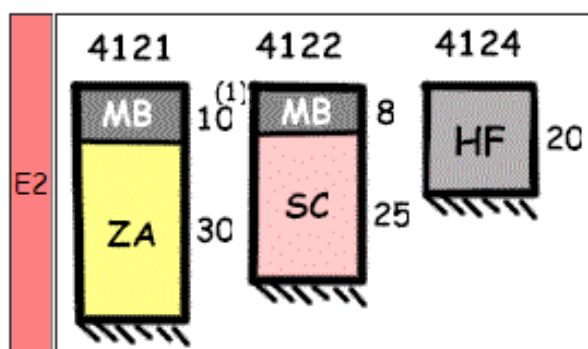
3.2.1. Tipo de firme.

La calzada se dimensionará con pavimento flexible, definiéndose como tal a aquel que tiene al menos una capa de rodadura bituminosa y que está constituido por una serie de capas formadas por materiales con resistencia a la deformación decreciente con la profundidad, de modo análogo a la disminución de las presiones transmitidas desde la superficie.

Entrando con estos datos en la tabla 2.2 de la Norma 6.1-I.C. de la Dirección General de Carreteras con la hipótesis de tráfico T41, se obtiene dos secciones 4121 y 4122, estas tienen capa bituminosa, por lo que una de estas será la elegida.

La sección 4122 tiene por bases suelo cemento, mientras que en la sección 4121 la base está compuesta por zahorra artificial, optando por este último tipo de sección para el dimensionamiento del firme de la calzada ya que su puesta en obra es más fácil y económicamente son más baratos.

Con ello obtendremos:



Los espesores de capa señalados deben entenderse como mínimos en cualquier punto del carril de proyecto, por lo que el espesor medio extendido y compactado deberá tener en general de uno a tres centímetros más, en función del tipo de material, de la terminación de la capa subyacente, del procedimiento de extensión, etc...

Cada sección se designa por un número de tres o cuatro cifras, el primero y segundo corresponde a la categoría del tráfico pesado, el tercero al tipo de explanada y al cuarto al tipo de sección.

3.2.2. Tipos de mezcla bituminosa. Espesores de capa.

Tipos de mezcla a utilizar en función del espesor

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA
RODADURA	4 – 5	D12; S12; PA12
	> 5	D20; S20
INTERMEDIA BASE	6-9	D20; S20; S25; G20 (*); MAM
	9-15	S25; G20; G25; MAM(**)
ARCENES(*)	4-6	D12

Categoría T41 → 10 cm. M.B.

- **Capa de Rodadura:** 4 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo S-12.
- **Capa Intermedia:** 6 cm de mezcla bituminosa en caliente, tipo G-20.

3.2.3. Tratamientos superficiales.

- **Riego de Adherencia:** En una capa bituminosa que va a recibir otra capa bituminosa.
- **Riego de Imprimación:** Sobre una explanada que va a recibir una capa bituminosa.

TRATAMIENTO	EMULSIÓN	DOTACIÓN (Kg/m ²)
R. Imprimación	EAL-0	1,5
R. Adherencia	ECR-0	0,5

3.2.4. Geotextiles.

Todos los viales, llevarán colocado un geotextil entre la explanada y la capa de base, a fin de proteger los viales de las subpresiones producidas por el agua procedente de la explanada, así como impedir la filtración del agua desde el firme hacía la explanada.

3.2.5. Composición de las distintas capas del firme de los viales.

1. 75 cm de explanada mejorada, constituida por suelo seleccionado procedente de préstamos, con $C.B.R \geq 20$.
2. 30 cm de base granular, constituida por zahorras artificiales procedentes de áridos de machaqueo. (Tipo Z-1 o Z-2).
3. Un riego de imprimación EAL-0, constituido por $1,5 \text{ Kg/m}^2$ de emulsión.
4. 6 cm de mezcla bituminosa en caliente, tipo G-20.
5. Un riego de adherencia tipo ECR-0, constituido por $0,5 \text{ Kg/m}^2$ de emulsión.
6. 4cm de mezcla bituminosa en caliente tipo S-12.

Para la calle F, tanto en el tramo de nueva construcción como en el que será necesario demoler previamente para posteriormente reconstruirlo, se ha previsto un paquete de firme distinto en el que la capa de rodadura está compuesta por un adoquinado. La capa de firme completa estará compuesta por los siguientes elementos con sus espesores:

1. 75 cm de explanada mejorada, constituida por suelo seleccionado procedente de préstamos, con $C.B.R \geq 20$.
2. 15 cm de hormigón tipo HM-20/P/20/I.
3. 4 cm. de arena de río compactada
4. 7 cm. de adoquín prefabricado de hormigón de $12 \times 6 \times 7 \text{ cm}$.

En la calle G, para respetar el mismo paquete de firme existente en la calle a la que da continuidad, se ha previsto el siguiente paquete de firme:

1. 75 cm de explanada mejorada, constituida por suelo seleccionado procedente de préstamos, con $C.B.R \geq 20$.
2. 15 cm de hormigón tipo HM-20/P/20/I.

3.2.6. Composición de las distintas capas del firme del aparcamiento de los viales.

1. 75 cm de explanada mejorada, constituida por suelo seleccionado procedente de préstamos, con $C.B.R \geq 20$.
2. 20 cm de base granular, constituida por zahorras artificiales procedentes de áridos de machaqueo. (Tipo Z-1 o Z-2).
3. 20 cm de hormigón HM-20.

3.2.7. Composición de las distintas capas del acerado.

El tipo de acerado definido en este proyecto es para los viales A, B, C, D, E, H, I, J es el siguiente:

1. 75 cms. de solería de hormigón prensado e 40x40 cms con apariencia de pizarra.
2. 3 cm de mortero de agarre M-20.
3. 15 cm. de hormigón HM-20
4. Suelo seleccionado $CBR \geq 20$ hasta enrasar con la explanada del aparcamiento o de la calzada.

Para la calle F se ha previsto un paquete de firme distinto en el que el acerado está compuesto por un adoquinado con los siguientes espesores:

1. 75 cm de explanada mejorada, constituida por suelo seleccionado procedente de préstamos, con $C.B.R \geq 20$.
2. 15 cm de hormigón tipo HM-20/P/20/I.
3. 4 cm. de arena de río compactada
4. 7 cm. de adoquín prefabricado de hormigón de 12x6x7 cm.

En la calle G se dará continuidad en toda su sección transversal al firme ya descrito con anterioridad para la misma.

ANEJO N° 06: REPLANTEO

ÍNDICE

1. OBJETO.....	3
2. BASES DE REPLATEO.....	3
3. DATOS DE SITUACIÓN DEL VIAL.....	4

1. OBJETO.

En el presente Anejo, se detallan todas las cotas y coordenadas de los puntos necesarios para la correcta ejecución de replanteo de toda la urbanización, además de definirse todas las rasantes de los diferentes viales proyectados mediante las cotas y radios de la U.E. LB-D.

2. BASES DE REPLATEO.

Las bases fijadas y sus coordenadas son:

<u>Nombre</u>	<u>Coor.X</u>	<u>Coor. Y</u>
1	237,824,2408	4,059,547,7418
2	237,954,1268	4,059,739,5515
3	237,794,0076	4,059,805,7364
4	237,777,2320	4,059,724,1260
5	237,752,1183	4,059,735,2306

Estas bases quedaran señalas sobre el terreno sobre hitos de hormigón con un clavo en la superficie superior y una picadura realizada con un punzón sobre la cabeza del clavo.

Partiendo de las bases anteriormente listadas, se han replanteado los puntos mas significativos de la urbanización; ejes de los viales.

Para la realización de este replanteo, se ha hecho un levantamiento volumétrico digital del diseño propuesto para la urbanización.

3. DATOS DE SITUACIÓN DEL VIAL.

A través del programa informático MDT 4.0 se han obtenido los distintos listados referidos a los viales que se exponen a continuación.

Calle A.

	Estación	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parám.
Recta	0+000,000	237.757,98	4.059.645,63	40,3355	0	0
Recta	0+020	237.769,82	4.059.661,75	40,3355	0	0
Recta	0+040	237.781,66	4.059.677,87	40,3355	0	0
Recta	0+060	237.793,50	4.059.693,99	40,3355	0	0
Recta	0+080	237.805,34	4.059.710,10	40,3355	0	0
Recta	0+100	237.817,18	4.059.726,22	40,3355	0	0
Recta	0+120	237.829,03	4.059.742,34	40,3355	0	0
Recta	0+140	237.840,87	4.059.758,46	40,3355	0	0
Recta	0+160	237.852,71	4.059.774,58	40,3355	0	0
Recta	0+166,032	237.856,28	4.059.779,44	40,3355	0	0

Calle B.

	Estación	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parám.
Recta	0+000,000	237.818,36	4.059.550,73	57,0169	0	0
Recta	0+007,881	237.824,51	4.059.555,65	57,0169	0	0
Recta	0+007,881	237.824,51	4.059.555,65	57,0169	0	0
Recta	0+020	237.831,69	4.059.565,42	40,3355	0	0
Recta	0+040	237.843,53	4.059.581,54	40,3355	0	0
Recta	0+060	237.855,37	4.059.597,66	40,3355	0	0
Recta	0+080	237.867,21	4.059.613,77	40,3355	0	0
Recta	0+100	237.879,05	4.059.629,89	40,3355	0	0
Recta	0+120	237.890,89	4.059.646,01	40,3355	0	0
Recta	0+140	237.902,73	4.059.662,13	40,3355	0	0
Recta	0+160	237.914,58	4.059.678,25	40,3355	0	0
Recta	0+169,936	237.920,46	4.059.686,25	40,3355	0	0
Recta	0+180	237.926,00	4.059.694,65	33,9288	0	0
Curva	0+190,378	237.930,80	4.059.703,85	27,3216	-100	0
Recta	0+200	237.934,80	4.059.712,60	27,3216	0	0
Recta	0+220	237.943,12	4.059.730,78	27,3216	0	0
Recta	0+234,696	237.949,24	4.059.744,15	27,3216	0	0

Calle C.

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Azimut	Radio	Parám.
Recta	0+000,000	237.764,64	4.059.654,78	140,335	0	0
Recta	0+020	237.780,76	4.059.642,94	140,335	0	0
Recta	0+040	237.796,88	4.059.631,10	140,335	0	0
Recta	0+060	237.813,00	4.059.619,26	140,335	0	0
Recta	0+080	237.829,11	4.059.607,42	140,335	0	0
Recta	0+100	237.845,23	4.059.595,58	140,335	0	0
Recta	0+106,990	237.850,87	4.059.591,44	140,335	0	0

Calle D.

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Azimut	Radio	Parám.
Curva	0+000,000	237.738,22	4.059.718,21	120,7263	173,362	0
Recta	0+020	237.756,76	4.059.710,74	128,0707	0	0
Recta	0+040	237.774,31	4.059.701,18	135,4151	0	0
Recta	0+060	237.790,65	4.059.689,66	142,7595	0	0
Curva	0+065,748	237.795,09	4.059.686,01	144,8704	173,362	0
Curva	0+065,749	237.795,09	4.059.686,01	144,8704	173,362	0
Recta	0+080	237.806,57	4.059.677,57	140,3355	0	0
Recta	0+100	237.822,69	4.059.665,73	140,3355	0	0
Recta	0+120	237.838,81	4.059.653,89	140,3355	0	0
Recta	0+140	237.854,93	4.059.642,05	140,3355	0	0
Recta	0+160	237.871,05	4.059.630,21	140,3355	0	0
	0+166,689	237.876,44	4.059.626,25	140,3355	0	0

Calle E.

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Azimut	Radio	Parám.
Recta	0+000,000	237.815,49	4.059.724,00	140,3355	0	0
Recta	0+020	237.831,61	4.059.712,16	140,3355	0	0
Recta	0+040	237.847,73	4.059.700,32	140,3355	0	0
Recta	0+060	237.863,84	4.059.688,48	140,3355	0	0
Recta	0+080	237.879,96	4.059.676,64	140,3355	0	0
Recta	0+100	237.896,08	4.059.664,80	140,3355	0	0
Recta	0+106,991	237.901,71	4.059.660,66	140,3355	0	0

Calle F.

	Estación	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parám.
Recta	0+000,000	237.790,05	4.059.751,62	126,3362	0	0
Recta	0+020	237.808,36	4.059.743,58	126,3362	0	0
Recta	0+037,933	237.824,78	4.059.736,37	126,3362	0	0

Calle G.

	Estación	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parám.
Recta	0+000,000	237.808,32	4.059.764,23	123,0798	0	0
Recta	0+020	237.827,02	4.059.757,13	123,0798	0	0
Recta	0+031,262	237.837,55	4.059.753,14	123,0798	0	0

Calle H.

	Estación	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parám.
Recta	0+000,000	237.841,06	4.059.758,81	140,3356	0	0
Recta	0+020	237.857,18	4.059.746,97	140,3356	0	0
Recta	0+040	237.873,30	4.059.735,13	140,3356	0	0
Recta	0+060	237.889,42	4.059.723,29	140,3356	0	0
Recta	0+080	237.905,53	4.059.711,45	140,3356	0	0
Recta	0+100	237.921,65	4.059.699,61	140,3356	0	0
Recta	0+106,333	237.926,76	4.059.695,86	140,3356	0	0

Calle I.

	Estación	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parám.
Recta	0+000,000	237.854,31	4.059.776,85	124,6551	0	0
Recta	0+020	237.872,83	4.059.769,30	124,6551	0	0
Recta	0+040	237.891,35	4.059.761,74	124,6551	0	0
Recta	0+060	237.909,87	4.059.754,19	124,6551	0	0
Recta	0+080	237.928,39	4.059.746,63	124,6551	0	0
Recta	0+100	237.946,91	4.059.739,08	124,6551	0	0
Recta	0+100,062	237.946,96	4.059.739,06	124,6551	0	0

Calle J.

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Azimut	Radio	Parám.
Recta	0+000,000	237.739,48	4.059.681,45	164,4066	0	0
Recta	0+020	237.750,08	4.059.664,49	164,4066	0	0
Recta	0+037,313	237.759,27	4.059.649,82	164,4066	0	0
Recta	0+037,313	237.759,27	4.059.649,82	164,4066	0	0
Recta	0+040	237.760,72	4.059.647,55	163,7735	0	0
Recta	0+060	237.771,49	4.059.630,71	163,7735	0	0
Recta	0+060,166	237.771,58	4.059.630,56	163,7735	0	0
Recta	0+060,166	237.771,58	4.059.630,56	163,7735	0	0
Recta	0+080	237.782,44	4.059.613,97	163,121	0	0
Recta	0+088,575	237.787,13	4.059.606,79	163,121	0	0
Recta	0+088,575	237.787,13	4.059.606,79	163,121	0	0
Recta	0+100	237.793,41	4.059.597,24	162,977	0	0
Recta	0+110,257	237.799,04	4.059.588,67	162,977	0	0
Recta	0+110,257	237.799,04	4.059.588,67	162,977	0	0
Recta	0+120	237.804,05	4.059.580,31	165,6738	0	0
Recta	0+140	237.814,32	4.059.563,15	165,6738	0	0
Recta	0+145,281	237.817,03	4.059.558,62	165,6738	0	0
Recta	0+145,281	237.817,03	4.059.558,62	165,6738	0	0
Recta	0+154,960	237.822,37	4.059.550,55	162,7636	0	0
Recta	0+154,960	237.822,37	4.059.550,55	162,7636	0	0
Recta	0+158,332	237.824,24	4.059.547,74	162,5771	0	0

ANEJO N° 07:
RED DE
ABASTECIMIENTO

NO VA NADA

ÍNDICE

1. OBJETO.	3
2. DATOS DE PARTIDA.	3
2.1. CONSUMOS.	3
3. CÁLCULOS.	4
4. RED DE DISTRIBUCIÓN.	5
5. JUNTAS.	6
6. ZANJAS.	7
7. VÁLVULAS Y ENCLAVE DE LAS MISMAS.	7
8. DESAGÜES.	8
9. HIDRANTES.	8
10. BOCAS DE RIEGO.	8
11. PIEZAS ESPECIALES.	9
12. ANCLAJES.	9
13. ACOMETIDAS A VIVIENDAS.	10
14. SEPARACIONES CON OTRAS INSTALACIONES.	10
15. LISTADOS DE CÁLCULO.	11
15.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA.	11
15.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.	11
15.3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS.	12
15.4. FORMULACIÓN.	13
15.5. COMBINACIONES.	14
15.6. RESULTADOS. LISTADO DE NUDOS.	15
▪ LISTADO DE TRAMOS.	17
16. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.	21

1. OBJETO.

El presente anejo tiene por objeto diseñar y calcular una red de canalizaciones subterráneas que garantice el suministro de agua potable en los diferentes puntos de consumo, así como su conexión a Sistemas Generales.

2. DATOS DE PARTIDA.

En los puntos de partida existe una presión de 20 m.c.a, dato proporcionado por la compañía de aguas AJEMSA.

2.1. Consumos.

Para el cálculo de los consumos partimos de las especificaciones aportadas por la compañía de aguas y de la normativa NTE-IFA

Viviendas:

$Q = \text{Coef. Punta} \times \text{N}^\circ \text{ Hab. por viv.} \times \text{Dotación}$; donde;

Coeficiente punta: 2,4 (correspondiente a 10 horas)

Número de habitantes: 4 hab/vivienda

Dotación: 350 lit/hab/día

Para calcular los consumos se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{\text{Cons} \cdot \text{n}^\circ \text{ viviendas} \cdot \text{n}^\circ \text{ hab. viv.}}{86400} \cdot C_{hor} = l / s$$

Donde:

$$Q = 2,4 \times 4 \text{ hab/vivienda} \times 350 \text{ lit/hab/día} = 0,0388 \text{ litros/seg.}$$

Espacios Libres Públicos:

Se proyectan 2 bocas de riego con caudales unitarios de 1,5 l/s de forma que cubran un radio de 25 m aprox., que estarán colocadas según se indica en el plano de abastecimiento.

Hidrantes:

Se proyectan hidrantes tipo T-100 capaces de aportar un caudal de $1\text{m}^3/\text{min}$ durante dos horas como mínimo, es decir un caudal unitario de 16,66 l/s, siguiendo indicaciones de la normativa Municipal.

3. CÁLCULOS.

Los cálculos se han realizado con el programa de ordenador CYPE Ingenieros, dentro del apartado “infraestructuras urbanas”. Se han realizado varias combinaciones de cálculo que serán descritas a continuación.

Combinación 1:

- $2,4 \times \text{Consumo parcelas} + 2,4 \times \text{Riego Zonas Verdes.}$

Combinación 2:

- $1 \times \text{Consumo parcelas} + 1 \times 2 \text{ hidrantes.}$

Conclusión.

Se adoptara la tubería de 80 mm, de 100 mm y de 200 mm de fundición puesto que tras la realización de las distintas combinaciones con el CYPE es la que menos problemas de presión y velocidad nos daría, además de coincidir con el diámetro instalado por la compañía AJEMSA.

Todos los datos quedan reflejados en los listados y esquemas al final del presente anejo.

4. RED DE DISTRIBUCIÓN.

La red de abastecimiento de la U.E. LB-D en La Barca de la Florida se resuelve de forma mallada, bajo acerado, con canalización de fundición dúctil para toda la gama de diámetros empleada.

Para dar servicio al nuevo polígono se ejecutará una tubería de 200 mm. de diámetro en fundición dúctil, la cual discurrirá bajo el acerado de la calle B. Este tramo de tubería se conectará con la red ya existente en el extremo suroeste dejando prevista además su conexión con otro tramo de tubería de características similares y que deberá ser ejecutado por las Unidades de Ejecución adyacentes.

La red interior del polígono será del tipo mallada, con un anillo exterior formado por una tubería de 100 mm. de diámetro de fundición dúctil, y otros anillos interiores de 80 mm. de diámetro.

Tanto la red general de abastecimiento de agua como la red de riego cuentan con las piezas especiales (empalmes, derivaciones, etc.), juntas, llaves o válvulas, ventosas y los elementos que permiten disponer del agua para usos públicos. En este sentido el trazado incluye, además, el sistema de hidrantes contra incendios, distribuidos de modo que la distancia entre ellos medida por espacios públicos no sea mayor de 200 m, y con un caudal mínimo de 1.000 l/min. (16,66 l/s), según recomienda NTE-IFA. También se ha previsto la instalación de dos bocas de riego, una para cada una de las zonas verdes definidas en el presente Proyecto de Urbanización.

Se disponen de válvulas de cierre en los nudos de tal manera que puedan realizarse reparaciones en tramos aislados previamente, sin que por ellos, dada la disposición de la red, quede sin servicio el resto de la unidad de ejecución.

Igualmente se disponen arquetas para proteger y hacer accesibles a todas y cada una de las llaves de paso, hidrantes y bocas de riego.

5. JUNTAS.

La junta o unión a emplear en el montaje de la tubería de fundición, será del tipo denominado "junta automática flexible" o similar.

6. ZANJAS.

El tipo de zanja a emplear y las dimensiones de las mismas estarán fijados en los planos correspondientes. Sus dimensiones no serán en proporción al diámetro de la tubería al cual alberga, sino que se proyectara un tipo un tipo de zanja para que se pueda maniobrar la tubería de mayor diámetro. Su profundidad si vendrá regida por la norma NTE-IFA.

7. VÁLVULAS Y ENCLAVE DE LAS MISMAS.

Es un punto importante dentro de la red de distribución. Las válvulas a utilizar son las de mariposa ya que son recomendadas para instalaciones de redes $DN \geq 200$ mm.

La instalación de las válvulas de mariposa deberá realizarse de forma tal que su cuerpo solo esté sometido a esfuerzos de compresión, debiendo efectuarse su montaje con tirantes entre las bridas de las tuberías en las que se monta la válvula.

Las bridas de las tuberías deben ser planas, estar bien alineadas y con correcto paralelismo para evitar el trabajo anormal de las bridas de la válvula y tirantes de conexión.

8. DESAGÜES.

Deberá preverse llaves de desagües en los puntos más bajos de los distintos sectores en que quede dividida la red.

Se encuentran colocados en la parte baja de la tubería, estando conectados a la red de alcantarillado.

El diámetro de los desagües será de 80mm, se ha optado este diámetro puesto que es el mínimo utilizado en toda la red de abastecimiento.

9. HIDRANTES.

En la red de distribución se ubicaran hidrantes de incendio, provistos en su comienzo las llaves de paso.

Los hidrantes de incendio se separan como máximo 200 m (según NTE-IPF).

Los hidrantes serán tipo 100mm y abastecerán un caudal de hasta 16.6 l/s, según NTE-IFA.

10. BOCAS DE RIEGO.

Se instalaran bocas de riego de 50 mm de diámetro interior, provistas de llaves de cierre, para regadío de zonas verdes.

No se dispondrán a más de 200 m de separación.

11. PIEZAS ESPECIALES.

Como en cualquier tipo de red de distribución, es necesario, en ciertos puntos piezas especiales, tales como codos, “T”, reducciones etc...

Se ha previsto en lo posible la colocación del menor número de ellas, con lo que disminuye la probabilidad de fugas de agua y otros problemas que puedan causar la falta de uniformidad. Cada pieza especial ira provista de su correspondiente anclaje, de forma que no se produzcan movimientos en esta. Este anclaje es tal que permite que no se produzcan roturas de la red ni del anclaje, así como corrimientos del mismo.

Se ha de procurar siempre acudir a piezas de serie para la constitución de la red, sin son necesarias piezas especiales, la presión de trabajo de estas a de ser coherente con las tuberías en las que van a ser instaladas, es decir, como mínimo deberán tener el timbraje de las mismas.

12. ANCLAJES.

Toda instalación que vaya a ser instalada, así como las terminaciones, deberán ir provistas de su correspondiente macizo de anclaje. Los anclajes a realizar serán los especificados en la NTE-IFA y se pueden observar en el plano correspondiente.

13. ACOMETIDAS A VIVIENDAS.

Se acometerá directamente del circuito principal. Las acometidas serán de de 1.5 pulgadas para casa unifamiliares, compuesta de todas las piezas necesarias y de una arqueta de registro a pie de fachada.

El acometido de parcelas no formara parte de este proyecto.

14. SEPARACIONES CON OTRAS INSTALACIONES.

Las distintas redes de servicios, que componen la infraestructura de los proyectos de urbanización, deberán coordinarse de manera que queden ubicadas de forma ordenada, tanto en planta como en alzado, con la suficiente separación para que puedan llevarse a cabo las labores de explotación y mantenimiento posteriores.

Las distancias mínimas, entre generatrices más cercanas, tanto en proyección vertical como en horizontal, entre las redes de abastecimiento y alcantarillado, así como entre estas y otros servicios serán:

Cruce (C) = 20 cm. Proyección Vertical.

Paralelo (P) = 50 cm. Proyección Horizontal Longitudinal.

El abastecimiento se instalará siempre por encima del alcantarillado.

A continuación se detallan los resultados de cálculo por el CYPE.

15. LISTADOS DE CÁLCULO.

A continuación se adjuntan los Cálculos de las Redes de Abastecimiento, efectuados con el módulo de Infraestructuras Urbanas del programa Cype, mediante el método de Hardy-Cross.

15.1. Descripción de la red hidráulica.

- Título: la barca
- Población: La barca de la florida
- Viscosidad del fluido: $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- N° de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

15.2. Descripción de los materiales empleados.

Según la normativa de AJEMSA, los materiales a utilizar serán: Fundición dúctil tanto para acometidas como para la red. Así, los diámetros y materiales adoptados para cada tramo de la red son los definidos en el correspondiente plano de planta general de abastecimiento.

Los materiales utilizados para esta instalación son:

FD 100 - Rugosidad: 0.10000 mm

Descripción	Diámetros mm
Diámetro	100.0

FD 80 - Rugosidad: 0.10000 mm

Descripción	Diámetros mm
Diámetro	80.0

FD 200 - Rugosidad: 0.10000 mm

Descripción	Diámetros mm
Diámetro	200.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

15.3. Descripción de terrenos.

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho (cm)	Relleno (cm)	Ancho mínimo (cm)	Distancia lateral (cm)	Talud
Terrenos cohesivos	15	50	70	25	1/3

15.4. Formulación.

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right)$$

Donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m³/s
- g es la aceleración de la gravedad, 9.810 m/s²
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- ν es la viscosidad cinemática del fluido en m²/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar ($Re < 2500.0$)
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento ($Re \geq 2500.0$)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl ó ft según sea necesario para calcular la caída de presión. Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

15.5. Combinaciones.

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis parcelas	Hipótesis h1	Hipótesis h2
Combinación 1	2.40	0.00	0.00
Combinación 2	1.00	1.00	1.00

15.6. Resultados. Listado de nudos.

COMBINACION 1

Nudo	Cota	Caudal dem.	Alt. piez.	Pre. disp.	Coment.
	m	l/s	m.c.a.	m.c.a.	
B1	23.00	0.07	42.35	19.35	
H1	22.81	0.00	42.35	19.54	
H2	23.70	0.00	42.33	18.63	Pres. min.
N4	22.60	---	42.36	19.76	
N5	22.68	---	42.35	19.67	
N7	22.72	---	42.35	19.63	
N9	22.97	---	42.35	19.38	
N13	23.10	---	42.35	19.25	
N14	23.65	---	42.34	18.69	
N16	23.70	---	42.33	18.63	
N21	23.57	---	42.33	18.76	
N22	23.55	---	42.33	18.78	
N25	23.74	---	42.33	18.59	
N36	23.45	---	42.33	18.88	
N39	23.57	---	42.33	18.76	
N45	22.86	---	42.35	19.49	
NC1	23.00	0.65	42.34	19.34	
NC2	23.10	0.65	42.33	19.23	
NC3	23.10	0.65	42.33	19.23	
NC4	23.24	0.65	42.33	19.09	
NC5	23.24	0.65	42.33	19.09	
NC6	23.32	0.65	42.34	19.02	
NC7	23.57	0.22	42.33	18.76	
NC8	23.66	0.31	42.33	18.67	
NC9	23.50	0.22	42.33	18.83	
NC10	23.64	0.17	42.33	18.69	
NC11	23.66	0.13	42.33	18.67	
NC12	22.50	0.07	42.36	19.86	Pres. máx.
SG1	22.37	-5.11	42.37	20.00	

COMBINACION 2

Nudo	Cota	Caudal dem.	Alt. piez.	Pre. disp.	Coment.
	m	l/s	m.c.a.	m.c.a.	
B1	23.00	0.03	41.51	18.51	
H1	22.81	16.67	41.52	18.71	
H2	23.70	16.67	40.84	17.14	Pres. min.
N4	22.60	---	41.92	19.32	
N5	22.68	---	41.72	19.04	
N7	22.72	---	41.71	18.99	
N9	22.97	---	41.51	18.54	
N13	23.10	---	41.51	18.41	
N14	23.65	---	41.33	17.68	
N16	23.70	---	41.11	17.41	
N21	23.57	---	41.47	17.90	
N22	23.55	---	41.49	17.94	
N25	23.74	---	41.47	17.73	
N36	23.45	---	41.52	18.07	
N39	23.57	---	41.43	17.86	
N45	22.86	---	41.49	18.63	
NC1	23.00	0.27	41.70	18.70	
NC2	23.10	0.27	41.59	18.49	
NC3	23.10	0.27	41.59	18.49	
NC4	23.24	0.27	41.18	17.94	
NC5	23.24	0.27	41.18	17.94	
NC6	23.32	0.27	41.42	18.10	
NC7	23.57	0.09	41.49	17.92	
NC8	23.66	0.13	41.44	17.78	
NC9	23.50	0.09	41.50	18.00	
NC10	23.64	0.07	41.25	17.61	
NC11	23.66	0.06	41.47	17.81	
NC12	22.50	0.03	42.18	19.68	Pres. máx.
SG1	22.37	-35.47	42.37	20.00	

▪ LISTADO DE TRAMOS

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

COMBINACION 1

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Caudal	Péridid.	Velocidad	Coment.
		m	mm	l/s	m.c.a.	m/s	
B1	N8	17.19	Diámetro	-0.55	-0.00	-0.02	
B1	N13	18.36	Diámetro	0.48	0.00	0.02	
H1	N1	35.13	Diámetro	-2.57	-0.00	-0.08	
H1	N10	7.64	Diámetro	1.36	0.00	0.04	
H1	N45	3.08	Diámetro	1.21	0.00	0.15	
H2	N16	10.33	Diámetro	-0.10	-0.00	-0.01	
H2	N33	7.93	Diámetro	0.07	0.00	0.01	
H2	NC4	52.33	Diámetro	0.02	0.00	0.00	
N1	N5	7.76	Diámetro	-2.57	-0.00	-0.08	
N2	NC12	13.47	Diámetro	5.11	0.00	0.16	
N2	SG1	12.43	Diámetro	-5.11	-0.00	-0.16	
N4	N5	35.14	Diámetro	3.90	0.00	0.12	
N4	N12	9.70	Diámetro	-5.05	-0.00	-0.16	
N4	NC1	53.64	Diámetro	1.15	0.02	0.15	
N5	N7	3.01	Diámetro	1.32	0.00	0.17	Vel.máx.
N7	N44	7.77	Diámetro	0.64	0.00	0.13	
N7	NC2	43.67	Diámetro	0.69	0.02	0.14	
N8	N9	11.10	Diámetro	-0.55	-0.00	-0.02	
N9	N10	34.13	Diámetro	-1.36	-0.00	-0.04	
N9	NC6	46.71	Diámetro	0.81	0.01	0.10	
N11	N13	89.24	Diámetro	-0.48	-0.01	-0.06	
N11	N15	11.03	Diámetro	0.48	0.00	0.06	
N12	NC12	25.75	Diámetro	-5.05	-0.01	-0.16	
N14	N15	22.52	Diámetro	-0.48	-0.00	-0.06	
N14	N17	5.54	Diámetro	0.63	0.00	0.08	
N14	N43	10.39	Diámetro	-0.16	-0.00	-0.02	
N16	N19	15.74	Diámetro	-0.63	-0.00	-0.08	
N16	NC10	16.20	Diámetro	0.54	0.00	0.07	
N17	N18	14.97	Diámetro	0.63	0.00	0.08	

N18	N19	4.95	Diámetro	0.63	0.00	0.08	
N20	N36	10.76	Diámetro	0.50	0.00	0.06	
N20	NC1	41.05	Diámetro	-0.50	-0.00	-0.06	
N21	N22	10.34	Diámetro	-0.02	-0.00	-0.00	
N21	N39	7.85	Diámetro	-0.11	-0.00	-0.01	
N21	NC9	21.45	Diámetro	-0.06	-0.00	-0.01	
N21	NC11	28.67	Diámetro	0.19	0.00	0.02	
N22	N35	8.09	Diámetro	0.02	0.00	0.00	
N22	NC2	48.64	Diámetro	-0.03	-0.00	-0.01	
N24	N36	7.17	Diámetro	-0.22	-0.00	-0.03	
N24	NC7	40.44	Diámetro	0.22	0.00	0.03	
N25	N28	6.57	Diámetro	0.00	-0.00	0.00	
N25	N30	6.67	Diámetro	0.06	0.00	0.01	
N25	NC11	22.92	Diámetro	-0.06	-0.00	-0.01	
N26	N27	7.23	Diámetro	0.00	0.00	0.00	
N26	NC7	7.72	Diámetro	0.00	-0.00	0.00	Vel.mín.
N27	N28	5.16	Diámetro	0.00	0.00	0.00	
N30	NC8	26.65	Diámetro	0.06	0.00	0.01	
N33	NC5	52.87	Diámetro	0.07	0.00	0.01	
N35	NC3	49.53	Diámetro	0.02	0.00	0.00	
N36	NC9	13.62	Diámetro	0.28	0.00	0.04	
N39	NC8	26.03	Diámetro	0.25	0.00	0.03	
N39	NC10	18.62	Diámetro	-0.36	-0.00	-0.05	
N43	NC6	48.23	Diámetro	-0.16	-0.00	-0.02	
N44	NC3	43.23	Diámetro	0.64	0.02	0.13	
N45	N46	7.65	Diámetro	0.58	0.00	0.12	
N45	NC4	39.73	Diámetro	0.63	0.02	0.13	
N46	NC5	39.16	Diámetro	0.58	0.01	0.12	

COMBINACION 2

Inicio	Final	Longitud	Diámetros	Caudal	Péridid.	Velocidad	Coment.
		m	mm	l/s	m.c.a.	m/s	
B1	N8	17.19	Diámetro	-2.36	-0.00	-0.08	
B1	N13	18.36	Diámetro	2.33	0.00	0.07	
H1	N1	35.13	Diámetro	-27.89	-0.16	-0.89	
H1	N10	7.64	Diámetro	5.06	0.00	0.16	
H1	N45	3.08	Diámetro	6.16	0.03	0.78	
H2	N16	10.33	Diámetro	-11.06	-0.27	-1.41	Vel.máx.
H2	N33	7.93	Diámetro	-2.68	-0.04	-0.53	
H2	NC4	52.33	Diámetro	-2.93	-0.34	-0.58	
N1	N5	7.76	Diámetro	-27.89	-0.04	-0.89	
N2	NC12	13.47	Diámetro	35.47	0.10	1.13	
N2	SG1	12.43	Diámetro	-35.47	-0.09	-1.13	
N4	N5	35.14	Diámetro	31.35	0.20	1.00	
N4	N12	9.70	Diámetro	-35.44	-0.07	-1.13	
N4	NC1	53.64	Diámetro	4.10	0.22	0.52	
N5	N7	3.01	Diámetro	3.46	0.01	0.44	
N7	N44	7.77	Diámetro	1.66	0.02	0.33	
N7	NC2	43.67	Diámetro	1.80	0.12	0.36	
N8	N9	11.10	Diámetro	-2.36	-0.00	-0.08	
N9	N10	34.13	Diámetro	-5.06	-0.01	-0.16	
N9	NC6	46.71	Diámetro	2.70	0.09	0.34	
N11	N13	89.24	Diámetro	-2.33	-0.13	-0.30	
N11	N15	11.03	Diámetro	2.33	0.02	0.30	
N12	NC12	25.75	Diámetro	-35.44	-0.19	-1.13	
N14	N15	22.52	Diámetro	-2.33	-0.03	-0.30	
N14	N17	5.54	Diámetro	4.76	0.03	0.61	
N14	N43	10.39	Diámetro	-2.43	-0.02	-0.31	
N16	N19	15.74	Diámetro	-4.76	-0.08	-0.61	
N16	NC10	16.20	Diámetro	-6.30	-0.15	-0.80	
N17	N18	14.97	Diámetro	4.76	0.08	0.61	
N18	N19	4.95	Diámetro	4.76	0.03	0.61	
N20	N36	10.76	Diámetro	3.82	0.04	0.49	
N20	NC1	41.05	Diámetro	-3.82	-0.15	-0.49	
N21	N22	10.34	Diámetro	-2.91	-0.02	-0.37	
N21	N39	7.85	Diámetro	4.86	0.04	0.62	

N21	NC9	21.45	Diámetro	-2.20	-0.03	-0.28	
N21	NC11	28.67	Diámetro	0.26	0.00	0.03	
N22	N35	8.09	Diámetro	-1.39	-0.01	-0.28	
N22	NC2	48.64	Diámetro	-1.53	-0.10	-0.30	
N24	N36	7.17	Diámetro	-1.53	-0.00	-0.19	
N24	NC7	40.44	Diámetro	1.53	0.03	0.19	
N25	N28	6.57	Diámetro	-1.44	-0.00	-0.18	
N25	N30	6.67	Diámetro	1.64	0.01	0.21	
N25	NC11	22.92	Diámetro	-0.20	-0.00	-0.03	Vel.mín.
N26	N27	7.23	Diámetro	1.44	0.00	0.18	
N26	NC7	7.72	Diámetro	-1.44	-0.00	-0.18	
N27	N28	5.16	Diámetro	1.44	0.00	0.18	
N30	NC8	26.65	Diámetro	1.64	0.02	0.21	
N33	NC5	52.87	Diámetro	-2.68	-0.30	-0.53	
N35	NC3	49.53	Diámetro	-1.39	-0.08	-0.28	
N36	NC9	13.62	Diámetro	2.29	0.02	0.29	
N39	NC8	26.03	Diámetro	-1.51	-0.02	-0.19	
N39	NC10	18.62	Diámetro	6.37	0.17	0.81	
N43	NC6	48.23	Diámetro	-2.43	-0.07	-0.31	
N44	NC3	43.23	Diámetro	1.66	0.10	0.33	
N45	N46	7.65	Diámetro	2.96	0.05	0.59	
N45	NC4	39.73	Diámetro	3.20	0.31	0.64	
N46	NC5	39.16	Diámetro	2.96	0.26	0.59	

16. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

En las tablas de resultados se puede observar que las velocidades en algunos tramos resultan muy bajas. Los problemas que puedan ocasionar estas velocidades tan bajas, en cuanto a estanqueidad, se resolverían, en todo caso, con la utilización de cloro.

Cabe destacar, también, la excesiva velocidad en algunos tramos de la combinación en la que el hidrante está trabajando. Esta excesiva velocidad, si se produjera durante un tiempo continuado, podría dar problemas de erosión y desgaste de la instalación. Dado que esta combinación sólo se da en momentos muy concretos (en caso de incendios), no es motivo de preocupación.

Todos los demás parámetros están dentro de los valores admisibles con lo que podemos dar por buena la instalación propuesta.

ANEJO N° 08:
RED DE SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. DESCRIPCION FUNCIONAL.....	3
2. NORMATIVA.....	3
3. INTRODUCCION.....	3
4. CONSIDERACIONES GENERALES.....	4
5. CAUDALES DE CÁLCULO.....	7
5.1. CAUDAL DE PLUVIALES.....	7
5.1.1. Capacidad de desagüe de sumideros en viales.....	7
5.1.2 Obtención de los caudales de cálculo.....	8
5.2. CAUDAL DE RESIDUALES.....	11
6. RED PROPUESTA.....	12
6.1 GEOMETRÍA EN PLANTA DE LA RED PROPUESTA.....	12
6.2. MATERIALES UTILIZADOS.....	12
6.3. VALORES LÍMITES DE ACEPTACIÓN.....	13
7. CÁLCULO DE COLECTORES.....	13
8. EVACUACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	15
APÉNDICE Nº 1. LISTADOS DE CÁLCULOS.....	16

1. DESCRIPCION FUNCIONAL.

En este anejo se justifica, calcula y describe el diseño, dimensionamiento y definición de una nueva red de saneamiento de aguas pluviales y aguas fecales para la Unidad de ejecución LB.D en La Barca de la Florida.

2. NORMATIVA.

En el diseño de la red se han tenido en cuenta:

- Normativa Técnica e indicaciones de AJEMSA
- Normas de Urbanización del Plan General municipal de Ordenación de Jerez de la Frontera
- NTE-ISA

3. INTRODUCCION.

Dadas las características topográficas de la zona y de acuerdo con AJEMSA, se ha optado por el diseño de una red unitaria que recoja tanto las aguas pluviales de escorrentía generadas en el conjunto de la nueva urbanización, y por otro las fecales procedentes de cada una de las parcelas de la misma.

Para la evacuación del caudal de agua recogido por la red de saneamiento se prolongará un colector existente de 600 mm. de diámetro situado en las proximidades del límite de nuestra actuación.

A su vez, el colector de 600 mm. que se proyecta para la U.E. LB-D deberá prolongarse a

través de otras unidades colindantes hasta conectar con la red general existente, tal y como ha definido la propia AJEMSA.

4. CONSIDERACIONES GENERALES.

La evacuación del agua se realizara conduciéndola hasta los puntos de la red general de saneamiento indicados por la Empresa Municipal de Aguas de Jerez de la Frontera (AJEMSA), conectando con el colector existente de 600 mm. de diámetro situado en las proximidades del límite de nuestra actuación. Estas mismas conexiones se respetaran para el cálculo de la red de aguas fecales, debido a que según AJEMSA se trata de una zona en la que existen tuberías de carácter unitario, esto es, son utilizadas tanto para pluviales.

Toda la red de distribución de agua se proyecta, cumpliendo las indicaciones de AJEMSA, bajo calzada se proyectan tubos de PVC para diámetros inferiores a 600 mm, y hormigón armado para diámetros iguales o superiores a los 600 mm.

Como norma general, la profundidad mínima de la zanja será tal que la generatriz superior de la tubería diste al menos un metro de la rasante del terreno. Si el recubrimiento indicado no pudiera respetarse por razones topográficas, por canalizaciones existentes o cualquier otra causa, se estudiarán para cada caso las medidas de protección necesarias, debiendo ser éstas aceptadas por Aguas de Jerez.

La protección consistirá en recubrir la tubería con hormigón H-15, de manera que se forme un

prisma cuadrado de dimensiones $D + 30$ cm., siendo D el diámetro exterior del conducto. Esta medida de seguridad se aplicará igualmente en todas las acometidas de viviendas e imbornales.

La anchura mínima no debe ser inferior a 70 cm, debiéndose dejar un espacio mínimo de 20 cm a cada lado del tubo.

Estas tuberías irán asentadas, previa excavación se mejorará el fondo de la zanja mediante una cama, ejecutada con hormigón de baja resistencia o con material granular (zahorra, arena o similar) de tamaño máximo de 2 cm, con al menos el 10% de finos (menor de 0,1 mm). El espesor de la citada cama será equivalente a un sexto del diámetro del tubo a instalar con un mínimo de 10 cm. El talud de la zanja será de 1/3.

Se dispondrá en los puntos designados en los planos los correspondientes pozos de registro y de resalto de las dimensiones y características definidas de los mismos. Así habrá un pozo de registro para cada parcela en el planeamiento, el cual permitirá efectuar la acometida a la vivienda. De la misma forma, se colocara un pozo de registro en cada cambio de sección, encuentro o pendiente, no siendo la distancia máxima entre ellos mayor a 40 m.

La evacuación de las aguas se realiza por gravedad en todos los viales debido a su apropiada pendiente en ambos sentidos desde el punto más alto de los mismos, hacia los puntos de vertido correspondiente, localizado en el colector unitario existente.

El agua circulará a la velocidad necesaria para evitar sedimentaciones, y teniendo en cuenta una

velocidad límite para evitar futuros problemas por erosión.

Los diferentes tramos irán desagando unos en otros, gracias a sus pendientes longitudinales, hasta conducir el agua hasta los puntos de vertido a la red existente, los cuales se pueden observar en el plano correspondiente.

En la circulación del agua por la tubería, se ha garantizado que al menos, un 20 % de su altura queda libre, permitiendo así la circulación del aire, produciéndose la aireación del agua y manteniéndose unas condiciones de presión nula.

En todos los tramos de la red, las pendientes adoptadas, se ajustan a dos condiciones extremas: a caudales bajos, así evitamos problemas por sedimentaciones, y, a caudales altos se evitan fuertes velocidades, que con presencia de materiales abrasivos arrastrados puede deteriorarse la tubería. Las pendientes adoptadas quedan reflejadas en los planos elaborados para tal efecto.

Las velocidades de circulación del agua residual siempre estará comprendida entre los 0'5 y 5 m/s.

Toda la red será proyectada de tal manera que tenga una pendiente mínima de un 0.5%, y será superior cuando la calzada tenga una pendiente superior a esta, siempre cuando no supere un 8,00% de pendiente.

La profundidad mínima de las tuberías será de un metro desde la generatriz superior de la tubería.

Se utilizarán acometidas hasta pie de fachada con arqueta en su extremo, para conectar las casas a la red.

5. CAUDALES DE CÁLCULO.

5.1. Caudal de pluviales.

Para la obtención de los caudales de cálculo a evacuar a través de la red de conducciones, se ha seguido el método hidrometeorológico propuesto por la instrucción 5.2-I.C Drenaje superficial. Los sumideros estarán situados entre las aceras y los viales para llevar a cabo la recogida de las aguas de lluvia y riego procedente del drenaje superficial de las calzadas, zonas de aparcamiento, aceras y manzanas; tendrán su acometida en los pozos de registro. La distancia entre ellos no será superior a 50 m.

En cuanto a los perfiles longitudinales de los colectores en su relación con el vial superior, las pendientes se adaptarán a las del terreno o a la calle siempre que el cálculo lo permita, excepto en los viales donde se reparta el sentido de evacuación ya que una parte seguirá la pendiente del vial y la otra llevará la contraria.

La red de saneamiento de aguas pluviales queda definida en los planos correspondientes de Planta general, longitudinales y detalles de saneamiento.

5.1.1. Capacidad de desagüe de sumideros en viales.

Para conocer el caudal máximo que puede desaguar un sumidero colocado en un punto bajo se aplica la fórmula del vertedero propuesta en la instrucción 5.2 IC para sumideros laterales:

$$Q(l/s) = \frac{L \cdot H^{1/2}}{60}$$

Siendo:

- H (cm): la profundidad del agua desde el borde interior de la abertura medida en su centro.
- L (cm): la anchura libre o perímetro de la rejilla.

En nuestro caso se han tomado unas dimensiones de sumideros ya establecidas por la compañía de aguas de la ciudad, con:

$$L=176,2 \text{ cm}$$

$$Q_{\text{sumidero}}=13,76 \text{ l/s}$$

$$H=2,8 \text{ cm}$$

5.1.2 Obtención de los caudales de cálculo.

Para la obtención de los caudales de cálculo a evacuar a través de la red de conducciones, se ha seguido el método meteorológico propuesto por la instrucción 5.2 I.C Drenaje Superficial.

Caudales de referencia:

Los sumideros están destinados a recoger el agua de lluvia que cae sobre la plataforma de la carretera. Primeramente, se calcula el caudal de referencia, se recomienda la utilización del MÉTODO RACIONAL, de acuerdo con la Dirección General de Carreteras en su publicación

"Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales":

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I_t}{K}$$

Donde:

Q (l/s) = Caudal punta correspondiente a un período de retorno dado (10 años en nuestro caso).

I_c (mm) = Máxima intensidad media en el intervalo de duración T_c , para el mismo período de retorno (intensidad de aguacero).

A (Ha) = Superficie de la cuenca según apartado.

C = Coeficiente de escorrentía del terreno (Ponderado).

K : Coeficiente que depende de las unidades en que expresen Q y A , y incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Se tomara $K = 0.3$

Así:

- **Coeficiente de escorrentía**

El coeficiente de escorrentía es el cociente entre el caudal que llega a la red de alcantarillado y el caudal total de lluvia.

Este coeficiente depende entre otros de los siguientes factores: evaporación, humedad inicial del suelo, intensidad y duración de la precipitación, pendiente del terreno, naturaleza del mismo y dimensiones de la cuenca.

Dado lo complejo del análisis de estos factores, se suele recurrir a coeficientes empíricos en función del uso del suelo. Para este caso se han tomado unos coeficientes de escorrentía iguales a 0,70 para zonas de uso residencial y a 0,30 para zonas verdes.

- **Intensidad media máxima**

La intensidad media I_t de precipitación a emplear en el cálculo de caudales de referencia por el

método hidrometeorológico se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_D} \right)^{\frac{(28^{0.1} - T^{0.1})}{28^{0.1} - 1}}$$

Siendo:

I_t = Intensidad máxima de cálculo

I_d = Máxima precipitación horaria media (mm.) en un día para el periodo de retorno considerado
($I_d = P_d/24$)

I_D = Precipitación horaria correspondiente a dicho periodo de retorno y a un intervalo de tiempo de una hora.

En la zona estudiada $I_h = 8 I_d$

T = Duración del aguacero, igual al tiempo de concentración.

Para el cálculo de la intensidad media diaria se ha empleado el software libre desarrollado por el Ministerio de Fomento MAXPLUWIN. Con este programa hemos calculado la precipitación diaria máxima correspondiente a un periodo de retorno de 25 años (periodo para el que se diseña la obra) partiendo de las coordenadas UTM de nuestra zona referidas al huso 30 correspondiente. Así, para las coordenadas

$$X = 237825 \text{ m} \quad Y = 4059543 \text{ m}$$

La precipitación total diaria correspondiente a la localidad de La Barca de la Florida es

$$P_d = 88.4 \text{ mm/día}$$

Mirando en el mapa de isoclinas de España que aparece en la instrucción de drenaje obtenemos una relación para La Barca es:

$$\left(\frac{I_1}{I_d} \right) = 8$$

- **Tiempo de concentración**

El cálculo del caudal de agua de lluvia, que llega a los colectores parte del concepto de tiempo de concentración que en este caso se ha considerado igual a 15 minutos en flujo disperso más un segundo por cada m.l. de longitud del colector.

A partir de este tiempo de concentración, que se considera igual a la duración de la lluvia neta, se ha calculado la máxima precipitación horaria media.

Los caudales de cálculo dependerán directamente del área (que constituyen pequeñas cuencas) de cada una de las plataformas y parcelas que se deben drenar, por lo que plantearemos una expresión general que será particularizada para cada caso.

Aplicando el $K = 0.3$

La distribución de sumideros y pozos previstos queda definida en el plano de planta general de saneamiento. La distancia media de los sumideros varia en cada caso según la superficie a recoger (nunca mas de 50m según NTE-ISA).

Con la distribución mencionada, sumando el área recogida por cada uno de los sumideros que aportan a cada pozo y añadiendo en los casos correspondientes el caudal procedentes de las cubiertas de los edificios se obtiene la siguiente distribución de caudales para cada pozo.

5.2. Caudal de residuales.

El caudal de residuales se iguala al caudal máximo resultante en el abastecimiento de agua y que es igual a 350 l/hab/día para la zona residencial y un coeficiente de punta $C_p = 2,4$.

En la hoja de cálculo incluida al final del anejo se recogen los caudales asignados a cada

colector.

5.2.1 Pozos de registro.

Se colocarán en los puntos donde existan encuentros de tubos (cruces de calles), a una distancia máxima de 40m., que permitirán la fácil limpieza y reparación de los mismos cuando sea necesario.

Se dispondrán pozos de registro intercalados en toda la red de la calle para conectar las acometidas de las casas a ellos.

6. RED PROPUESTA.

6.1 Geometría en planta de la red propuesta.

En función de las zonas a evacuar, los caudales de cálculo, los puntos de vertido, así como de las pendientes longitudinales de viales por los que discurrirán las canalizaciones se ha diseñado la geometría de la red definida en el plano de planta general de saneamiento

6.2. Materiales utilizados.

Según las indicaciones de AJEMSA se utilizaran tubos de PVC y hormigón con diámetros nominal de 400 mm y 600 mm respectivamente. Estos materiales tienen un coeficiente de Manning de:

Tubo de PVC DN 400mm $\rightarrow n=0.010$

Tubo de Hormigón DN 600mm $\rightarrow n=0.013$

6.3. Valores límites de aceptación.

Para el análisis de estos resultados es necesario establecer unos valores límites de aceptación, así:

En la circulación del agua por la tubería se debe garantizar que, al menos, un 20% del calado quede libre, permitiéndose así la circulación del aire, produciéndose la aireación del agua y evitando que la canalización entre en carga debido a la presión.

Toda la red será proyectada de forma que la pendiente mínima en las canalizaciones sea del 0.5% (para evitar estancamientos) y la máxima del 8% (para evitar pérdidas de carga excesivas).

Las velocidades de circulación del agua por los diferentes tramos estará siempre entre 0.5 m/s (para evitar estancamientos) y 5 m/s (para evitar el deterioro de las tuberías).

7. CÁLCULO DE COLECTORES.

Los caudales calculados para cada ramal se incorporan a los cuadros de cálculo de la red, donde según las pendientes calculadas en los perfiles longitudinales de los colectores se obtienen los diámetros de los distintos conductos, así como el caudal máximo a sección llena y las velocidades para el caudal máximo.

Los resultados se han calculado con la fórmula de Manning, para conducto parcialmente llenos y se adjuntan al final del anejo.

Se establece un diámetro mínimo de 400 mm. para los colectores. Se proyectan tubos de PVC para diámetros inferiores a 600 mm, y hormigón armado para diámetros iguales o superiores a los 600 mm.

Se disponen además pozos de registro cada 45 metros como máximo en cada colector, además de en los cambios de dirección e incorporaciones entre colectores.

Para la recogida del agua de escorrentía generada en las calles se ha dispuesto una pareja de imbornales por cada pozo de registro.

Además se han previsto las correspondientes acometidas domiciliarias tanto para aguas pluviales como fecales, dando lugar a una red en sistema de espina de pez.

8. EVACUACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO.

Tal y como se ha comentado con anterioridad, la compañía suministradora del servicio de saneamiento posee un colector de 600 mm. de diámetro en las inmediaciones de la U.E. LB-D.

Las indicaciones de la compañía suministradora han sido las de conectar por gravedad, mediante un colector de 600 mm. de diámetro que discurrirá bajo la calle B, al colector ya existente en la unidad de ejecución colindante, con la red general de saneamiento del núcleo urbano.

Para garantizar que dicha conexión sea posible, la propia compañía ha fijado tanto la cota de conexión en el pozo existente como la pendiente longitudinal del colector de 600 mm. bajo la calle B, datos que obligará a respetar a las otras Unidades de Ejecución para completar la conexión con la red general de saneamiento del núcleo urbano de La Barca de la Florida.

APÉNDICE Nº 1.

LISTADOS DE

CÁLCULOS.

CAUDALES DE DISEÑO DE COLECTORES

Precipitación 88,40

I1/I_d 8

SANEAMIENTO LA BARCA DE LA FLORIDA

Caudal residuales

0,04375 l/s/viv

COLECTOR	Colectores que recibe	Colector en que vierte	Longitud Propia (m)	Longitud Total (m)	Superficie Propia (Ha)	Superficie Total (Ha)	Tiempo de Concentra-ción (H)	Id (mm)	It (mm)	Precipitación Calculo (l/s/Ha)	Coeficiente escorrentia	Caudal Lluvias (l/s)	Nº viviendas propio	Nº viviendas total	Caudal Residuales (l/s)	Caudal Total (l/s)	Pendiente (%)	Diametro (mm)	n	Caudal sección llena (l/s _g)	Q(l/s) para 80%calado	V(m/s) para 80%calado	Verificación al 80% calado
B5	-	B4	52,2	52,2	0,078	0,078	0,26	3,68	56,72	157,5	0,7	8,60	0	0	0,00	8,60	0,6	600	0,013	475,6	464,7	1,92	cumple
C	-	B4	100,0	100,0	0,351	0,351	0,28	3,68	55,45	154,0	0,7	37,84	15	15	0,66	37,84	1	400	0,010	270,7	264,5	2,46	cumple
B4	B5;C	B3	43,2	95,4	0,067	0,496	0,28	3,68	55,57	154,4	0,7	53,59	0	15	0,66	53,59	0,6	600	0,013	475,6	464,7	1,92	cumple
A5	-	D2	35,0	35,0	0,110	0,110	0,26	3,68	57,19	158,9	0,7	12,23	4	4	0,18	12,23	0,5	400	0,010	191,4	187,0	1,74	cumple
D1	-	D2	58,6	58,6	0,180	0,180	0,27	3,68	56,54	157,1	0,7	19,79	12	12	0,53	19,79	1	400	0,010	270,7	264,5	2,46	cumple
D2	A5;D1	B3	106,9	141,9	0,395	0,685	0,29	3,68	54,40	151,1	0,7	72,46	30	46	2,01	72,46	1	400	0,010	270,7	264,5	2,46	cumple
B3	B4;D2	B2	42,7	138,0	0,060	1,241	0,29	3,68	54,50	151,4	0,7	131,51	0	61	2,67	131,51	0,6	600	0,013	475,6	464,7	1,92	cumple
A4	-	E	30,0	30,0	0,150	0,150	0,26	3,68	57,34	159,3	0,7	16,72	3	3	0,13	16,72	1	400	0,010	270,7	264,5	2,46	cumple
E	A4	B2	106,9	136,9	0,396	0,546	0,29	3,68	54,53	151,5	0,7	57,89	30	33	1,44	57,89	1	400	0,010	270,7	264,5	2,46	cumple
B2	B3;E	B1	43,2	180,1	0,055	1,842	0,30	3,68	53,50	148,6	0,7	191,62	0	94	4,11	191,62	0,6	600	0,013	475,6	464,7	1,92	cumple
F	-	A3	35,0	35,0	0,110	0,110	0,26	3,68	57,19	158,9	0,7	12,23	5	5	0,22	12,23	0,6	400	0,010	209,7	204,9	1,90	cumple
A3	F	A2	20,9	55,9	0,040	0,150	0,27	3,68	56,62	157,3	0,7	16,51	0	5	0,22	16,51	0,6	400	0,010	209,7	204,9	1,90	cumple
G	-	A2	25,0	25,0	0,050	0,050	0,26	3,68	57,48	159,7	0,7	5,59	4	4	0,18	5,59	0,6	400	0,010	209,7	204,9	1,90	cumple
A2	A3;G	H	6,8	62,7	0,001	0,201	0,27	3,68	56,43	156,8	0,7	22,06	0	9	0,39	22,06	0,6	400	0,010	209,7	204,9	1,90	cumple
H	A2	B1	106,2	168,9	0,357	0,558	0,30	3,68	53,76	149,3	0,7	58,33	15	24	1,05	58,33	0,6	400	0,010	209,7	204,9	1,90	cumple
B1	B2;H	Conexión	47,7	216,6	0,069	2,469	0,31	3,68	52,68	146,3	0,7	252,89	0	118	5,16	252,89	0,6	600	0,013	475,6	464,7	1,92	cumple
A1	-	I	15,0	15,0	0,100	0,100	0,25	3,68	57,76	160,5	0,7	11,23	0	0	0,00	11,23	1,5	400	0,010	331,6	323,9	3,01	cumple
I	A1	Conexión	100,0	115,0	0,231	0,331	0,28	3,68	55,07	153,0	0,7	35,44	0	0	0,00	35,44	1,5	400	0,010	331,6	323,9	3,01	cumple
Conexión	B1;I	Salida	3,1	219,7	0,000	2,800	0,31	3,68	52,61	146,1	0,7	286,43	0	118	5,16	286,43	0,6	600	0,010	618,3	604,1	2,49	cumple

ANEJO N° 09:
CENTROS
TRANSFORMACIÓN

ÍNDICE

1. OBJETO.	3
2. CENTROS DE TRANSFORMACION.	3
3. PREVISION DE POTENCIA.	3
3.1. CÁLCULO DEL NÚMERO DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.	5
4. TRANSFORMADOR.	6

1. OBJETO.

Se basa en definir los centros de transformación necesarios que sean capaces de suministrar potencia para alimentar a las parcelas de energía eléctrica en baja tensión y a los puntos de luz del alumbrado publico.

2. CENTROS DE TRANSFORMACION.

En el presente proyecto se colocara un centro de transformación en los centros de gravedad de los consumos, con una potencia cada uno de ellos que se calculara en el siguiente apartado de este anejo.

3. PREVISION DE POTENCIA.

Para el cálculo de la potencia total prevista en la zona, utilizaremos la siguiente expresión:

$$P_t = P_v + P_g + P_p + P_c + P_d + P_a + P_{ap} + P_e,$$

Siendo:

- P_v = Potencia en KW, correspondiente a viviendas. Se tomará una dotación de 9.200 W/vivienda, en viviendas unifamiliares (electrificación elevada), para los bloques se tomarán 5750 W/vivienda (electrificación básica), aplicando el correspondiente coeficiente de simultaneidad, según ITC-BT-10.
- P_g = Tomaremos 10W/m² y planta para garajes de ventilación natural y 20w/m² y planta para garajes de ventilación forzada.
- P_p = Se tomará por cada uno de los portales una demanda de 20 KW en concepto de servicios comunes (ascensor,...).

- P_c = Potencia en KW, correspondiente a edificios o locales destinados a fines comerciales. Se obtiene a razón de 100 W/m² de superficie construida.
- P_d = Potencia en KW, correspondiente a centros de enseñanza. Se obtiene a razón de 500W/plaza.
- P_a = Potencia en KW, prevista para el alumbrado de zonas verdes, considerando 1.5 W/m².
- P_{ap} = Potencia en KW, correspondiente a la red de alumbrado público, según lo calculado en el anejo correspondiente.

PREVISIÓN DE POTENCIA.

- **Manzana I (Viviendas unifamiliares aisladas) (Electrificación elevada)**
 - 13 viviendas · 5.75 KW/viv. = **74.75 KW**
- **Manzana II (Viviendas unifamiliares aisladas) (Electrificación elevada)**
 - 11 viviendas · 5.75 KW/viv. = **63.25 KW**
- **Manzana III (Viviendas unifamiliares aisladas) (Electrificación elevada)**
 - 1 viviendas · 5.75 KW/viv. = **5.75 KW**
- **Manzana IV (Viviendas unifamiliares aisladas) (Electrificación elevada)**
 - 4 viviendas · 5.75 KW/viv. = **23 KW**
- **Manzana VI (Viviendas unifamiliares aisladas) (Electrificación elevada)**
 - 30 viviendas · 5.75 KW/viv. = **172 KW**
- **Manzana VII (Viviendas unifamiliares aisladas) (Electrificación elevada)**

– 30 viviendas · 5.75 KW/viv. = **172 KW**

▪ **Manzana VIII (Viviendas unifamiliares aisladas) (Electrificación elevada)**

– 30 viviendas · 5.75 KW/viv. = **172 KW**

▪ **Alumbrado público**

– **24.3KW**

Potencia total demandada

74.75 + 63.25 + 5.75 + 23 + 172 + 172 + 172 + 24.3 = **682.75 KW**

3.1. Cálculo del número de centros de transformación.

DATOS PARCELA		DENSIDAD
Superficie (Ha)	28.489	Pt/Ha
Potencia prevista (KW)	682.75	240.4
Densidad de potencia en KW/ha	Potencia de los transformadores en KVA	Número de centros de transformación
≤ 50	250	Pt / 250
50 a 100	400	Pt / 400
≥ 100	2 unidades de 400	Pt / 800
CENTROS DE TRANSF.	RESULTADO FINAL	
Pt / 800 = 1 CT	Potencia Total (KW) P. Transformador Nº Centros de Transf.	682.75 2 trafos de 400 7

Para la previsión de potencia en el centro de transformación tendremos en cuenta las siguientes premisas:

- Coeficiente de simultaneidad 0,80, siempre que el número de cajas generales de protección que alimente no sea inferior a cuatro en cuyo caso el coeficiente será la unidad.
- Simultaneidad para alumbrado público, 1.
- Factor de potencia, $\cos\phi = 0,85$

Por tanto:

Viviendas: $684250 \text{ W} \times 0,80 / 0,85 = 644.000 \text{ V.A.}$

Alumbrado Público: $24.300 \text{ W} \times 1,00 / 0,85 = \underline{28.589 \text{ V.A.}}$
 672.589 V.A

Se instalará un centro de transformación de 2 x 400 KVA.

4. TRANSFORMADOR.

TRAFO (400 KVA): Será una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20kV y la tensión a la salida en carga de 400V entre fases y 230V entre fases y neutro.

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (ONAN), marca Merlin Gerin, en baño de aceite mineral.

La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo.

Por motivos de seguridad en el centro se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (niveles C2a y C2b),
- Ensayos de condensación y humedad (niveles E2a y E2b).
- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

No se admitirán transformadores secos que no cumplan estas especificaciones.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNESA 5201D, UNE 21538 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

- Tensión nominal (1/UNE-21002)	20 KV
- Tensión máxima de servicio (1/UNE-21002)	24 KV
- Número de fases	3
- Frecuencia nominal	50 Hz
- Nivel de aislamiento a frecuencia industrial	50 KV
- Nivel de aislamiento a onda de choque (1'2/50ms)	125 KA
- Intensidad nominal en barras	400 A
- Soportado a través de distancia seccionamiento	145 KA
- Capacidad de cierre	40 KA
- Máxima intensidad de corta duración (1 seg.)	16 KA

Tensiones según:

- UNE 21301:1991 (CEI 38:1983 modificada) (HD 472:1989)
- UNE 21538 (96) (HD 538.1 S1)

La ventilación de los centros de transformación se realizará a través de rejillas de ventilación.

La interconexión de las celdas de Media Tensión con los transformadores de potencia, se realizará con conductor de aluminio de 95 mm² de sección y aislamiento seco para 18/30 KV. (RHZ1), incluso juego de bornas enchufables con sus respectivos adaptadores y terminales para ser instalados en los extremos del cable anterior a las celdas y mediante conos difusores de 24 KV en los transformadores.

Se dotará a la estación transformadora del siguiente equipamiento de seguridad:

Para la protección del personal:

- Banqueta aislante 25 KV.
- Pipeta para la respiración artificial, tipo PCH-1
- Guantes aislantes.
- Cofre metálico para guantes.

- Verificadores unipolares luminosos permanentes de tensión.
- Placas de peligro eléctrico.
- Placa triangular tipo GT-21.
- Placa de primeros auxilios.
- Aparato extintor de polvo seco.
- Se proyectan dos puntos de luz, ejecutados con conductor de aislamiento seco 0'6/1 Kv, de cobre de 2 x 2'5 mm de sección, bajo tubo de PVC rígido, incluso interruptores y fusibles.
- Aparato autónomo de emergencia, recargable y de una hora mínimo de autonomía.

La alimentación a los cuadros generales de B.T. se hará a través de una canaleta practicada en la solera. Los conductores serán unipolares de las siguientes características y por transformador:

Tipo: Aislamiento seco de aluminio (RV 0'6/1 KV)

Sección: 4 x 240 mm² fase y 2 x 240 mm² para el neutro en Al.

Longitud: 5 metros

Se utilizarán, terminales bimetálicos en ambos extremos de los conductores.

El cuadro general de B.T. será del tipo R-UNESA (C.S.E.), según dos modelos: uno que denominaremos Cuadro y otro que denominaremos Ampliación. Cada uno de ellos contendrá cuatro salidas con desconectadores en columna, 500 V., 400 A, tipo BTVC.

ANEJO N° 10: RED BAJA TENSION

ÍNDICE

1. OBJETO.....	3
2. DATOS PREVIOS.....	3
3. PREVISIÓN DE POTENCIA EN LA ZONA DE ACTUACIÓN.....	4
4. TRAZADO DE LA RED ELÉCTRICA.....	4
5. CANALIZACIONES.....	4
6. RED DE BAJA TENSIÓN.....	4
6.1. ESTRUCTURA.....	4
6.2. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	5
6.3. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.....	7
6.4. ACOMETIDAS.....	8
7. CONDUCTORES.....	9
8. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	10
9. LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.....	12
10. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	12
10.1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	14

1. OBJETO.

En este anejo se recogen las características de los materiales y los cálculos que justifican su empleo en el suministro y distribución de energía a cada una de las parcelas; dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones y reglamentaciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC BT 01 a BT 51) (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto)
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y de Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, de 12/11/82.
- Disposiciones de orden de 10/3/2000 con la modificación de las ITC del anterior Reglamento.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, RD de 2/08/02.
- Recomendaciones UNESA, Normas UNE.
- Método de Cálculo y Proyecto de Puesta a Tierra para centros de Transformación conectados a redes de Tercera Categoría.
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de Sevillana-Endesa de Electricidad S.A.
- Normas del Excmo. Ayuntamiento de Jerez de la Frontera.
- Reglamento de Acometidas Eléctricas.

2. DATOS PREVIOS.

Según previsiones del P.G.M.O de Jerez de la Frontera, se tomará de partida un grado de electrificación de Potencia prevista en viviendas de 5.750 W (electrificación básica), según ITC-BT-10, aplicando sobre ellas el coeficiente de simultaneidad correspondiente en caso de tratarse de edificios.

La energía se le suministrará a la tensión nominal de 400/230 V, y se prevé la instalación de 1 Centro de Transformación para abastecer a toda la urbanización.

3. PREVISIÓN DE POTENCIA EN LA ZONA DE ACTUACIÓN.

Todo lo referente a la previsión de potencia para cada uno de los usos en las diferentes parcelas se ha calculado en el anejo “Centros de Transformación”.

4. TRAZADO DE LA RED ELÉCTRICA.

Para la dotación de suministro eléctrico a las diferentes parcelas de la Urbanización y los servicios comunes se han diseñado circuitos de baja tensión, que alimentarán a las parcelas.

La red eléctrica, en su recorrido siempre bajo tierra, solo afectará a terrenos de dominio público. El trazado en planta puede verse en los planos correspondientes.

5. CANALIZACIONES.

Los detalles de las canalizaciones se pueden contemplar en los planos de detalle de electrificación.

6. RED DE BAJA TENSIÓN.

6.1. Estructura.

La red de baja tensión tendrá una estructura de sección uniforme, y cerrada sobre el mismo u otro centro de transformación, de forma que ante una avería, sea posible una alimentación alternativa eficaz en un espacio de tiempo adecuadamente breve. El funcionamiento se hará en red abierta, a cuyo efecto se dispondrán las cajas de seccionamiento oportunas.

Los elementos constitutivos de la red son:

- Cuadro de distribución de BT en CT.
- Armarios de distribución y derivación urbana.
- Cajas de seccionamiento.
- Conductores, empalmes, derivaciones y terminales

En el cuadro de distribución de BT en el CT se procurará que las salidas se hallen equitativamente cargadas al máximo de acuerdo con la potencia del transformador. Los consumos de la explotación se irán seleccionando y escalonando según la potencia absorbida, ello comportará además el estudio del resto de la red en cuanto a armarios y cajas a instalar.

El armario de distribución y derivación urbana provisto de una entrada y hasta tres salidas, se empleará para efectuar derivaciones importantes de la red principal de BT, constituyendo puntos de reparto con seccionamiento y protección. Su montaje será intemperie sobre zócalo de hormigón y estará ubicado de acuerdo con la normativa urbanística.

Las acometidas se efectuarán, de manera general, derivando en T la línea subterránea de BT. En algunos casos, en lugar de derivación T podrá hacerse entrada y salida a una caja de seccionamiento, descrita en la normativa de Sevillana- Endesa correspondiente.

6.2. Ejecución de las instalaciones.

La instalación de las líneas subterráneas de distribución se hará necesariamente sobre terrenos de dominio público, o bien en terrenos privados, en zonas perfectamente delimitadas, con servidumbre garantizada sobre los que pueda fácilmente documentarse la servidumbre que adopten tanto las líneas como el personal que haya de manipularlas en su montaje y explotación, no permitiéndose líneas por patios interiores, garajes, parcelas cerradas, etc.

Siempre que sea posible, discurrirán bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos de los cables, a respetar en los cambios de dirección.

En la etapa de proyecto se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Las líneas se enterrarán siempre bajo tubo, a una profundidad mínima de 60cm, con una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación. Los croquis de las zanjas y sus dimensiones, se atenderán a lo recogido en los documentos Endesa siguientes: CPH00301, CPH01301, CPH02301, CPH00801, CPH01801, CPH02801, CPH03801, DPH04101, DPH04201 y DPH04301.

Los tubos tendrán un diámetro nominal de 160mm y cumplirán la Norma ENDESA CNL002, así como las Especificaciones Técnicas ENDESA Referencias 6700144 y 6700145. Se proyectará sobre lecho de arena “lavada de río” recubriéndose con el mismo material y en calzadas el tubo ira embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/IIa ubicándose cunta de “atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95 del Proctor normal.

En la línea de lo establecido en la Instrucción de 14 de octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, se preverá siempre al menos un tubo de reserva para el caso de que en el futuro se produzca alguna desviación de la realidad con lo previsto.

Por cada tubo sólo discurrirá una línea BT, sin que pueda compartirse un mismo tubo con otras líneas, tanto sean eléctricas, de telecomunicaciones, u otras.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios.

Igualmente deberán disponerse arquetas en los lugares en donde haya de existir una derivación o una acometida. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

Las arquetas, serán de ladrillo cerámico macizo (citara) enfoscado interiormente y debe cumplir lo especificado en la Norma ONSE 01.01-16. Por su parte, los marcos y tapas para arquetas cumplirán igualmente con la Norma ONSE 01.01-14.

Se evitará la construcción de arquetas donde exista tráfico rodado, pero cuando no haya más remedio se colocarán tapas de arqueta de clase D400, según la Norma UNE 41301. Esta solución no debe, sin embargo, autorizarse en urbanizaciones de nueva construcción donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras. Igualmente se colocarán tapas de fundición en aquellos lugares en que las Ordenanzas Municipales así lo obliguen.

6.3. Cruzamientos, Proximidades y Paralelismos.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito en este Capítulo, puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

En calles y carreteras, los cables se colocarán en el interior de tubos recubiertos de una capa de hormigón de 15cm de espesor en toda su longitud, a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. Se dejará un tubo de reserva.

Los cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Canalizaciones de agua Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

6.4. Acometidas.

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja o cajas generales de protección. En nuestro caso tanto las acometidas son subterráneas.

Este tipo de instalación, se realizará de acuerdo con lo indicado en el Capítulo III de las Normas Particulares de Sevillana-Endesa para Andalucía que se refiere a redes subterráneas BT.

Se tendrá en cuenta las separaciones mínimas indicadas en apartados anteriores de este anejo que se refiere a redes subterráneas BT.

En su paso hasta el nivel de la CGP, las acometidas se protegerán mecánicamente mediante tubo de polietileno de diámetro nominal (diámetro exterior mínimo) de 160 mm, según las Normas UNE EN 50086-2-4 y UNE EN 50086-2-4/A1, dejándose otro de reserva de igual diámetro.

El punto de unión de la acometida con la red de distribución no estará a menos de 0,6 m de profundidad, tomada esta medida desde la parte superior de los cables en los que se realiza la conexión.

En la red entubada, las derivaciones se realizarán siempre en arquetas.

7. CONDUCTORES.

Los conductores a emplear en la instalación serán de Aluminio homogéneo, unipolares, RV 0.6/1 KV (aislamiento de polietileno reticulado), enterradas bajo tubo P.E.H.D 450 N de 160 mm de diámetro exterior y con una sección para la terna de $3(1 \times 240) + 1 \times 150 \text{ mm}^2$, y dejándose en las arquetas coca de 1,50 m como mínimo.

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a 4 % de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible cumple con lo indicado en la ITC-BT-07.

Para la sección del neutro se podrá utilizar la sección inmediatamente superior a la mitad de la sección de la fase, excepto para 16 mm^2 de fase en la que se colocará la misma, (I.T.C.-BT-08).

Sección de los conductores de fase (mm^2)	Sección nominal del conductor neutro(mm^2)	
	Redes aéreas	Redes subterráneas
16	16	16
25	25	16
35	35	16
50	50	25
70	50	35
95	50	50
120	70	70
150	70	70
185	95	95
240	120	120
300	150	150
400	185	185

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a un 4 % de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento (I.T.C.-BT-19).

8. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Los Centros de Transformación se instalarán en casetas independientes destinadas únicamente a esta finalidad. En ellos sólo se ubicarán las celdas de línea, de protección, los trafos y los cuadros de Baja Tensión. No se utilizarán para almacenar materiales ni para otro tipo de uso.

El acceso al Centro estará restringido al personal de la Compañía Eléctrica suministradora. El Centro dispondrá de una puerta peatonal cuya cerradura estará normalizada por la Compañía Eléctrica y de dos para la entrada y salida de material, en concreto de los trafos.

Se tratará de una construcción prefabricada de hormigón compacto con las siguientes características generales:

- *Compacidad*
- *Facilidad de instalación:* la innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.
- *Material:* el material empleado en la fabricación de las piezas (bases, paredes y techos) será hormigón armado. Con la justa dosificación y el vibrado adecuado se deben conseguir unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 Kg/cm² a los 28 días de su fabricación) y una perfecta impermeabilización.
- *Equipotencialidad:* la propia armadura de mallazo electrosoldado garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencialidad. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (RU 1303A). Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.
- *Impermeabilidad:* los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.
- *Grados de protección:* Serán conformes a la UNE 20324/89 de tal forma que la parte exterior del edificio prefabricado será de IP239, excepto las rejillas de ventilación donde el grado de protección será de IP339. Los componentes principales que formarán el edificio prefabricado son los que se indican a continuación:

- Envolvente: la envolvente (base, paredes y techos) de hormigón armado se fabricará de tal manera que se cargará sobre camión como un solo bloque en la fábrica. La envolvente estará diseñada de tal forma que se garantizará una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica. En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper (desde el interior del prefabricado) para realizar la acometida de cables.

- Suelos: estarán constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo sobre unos soportes metálicos en forma de U, los cuales constituirán los huecos que permitirán la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no queden cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos se taparán con unas placas fabricadas para tal efecto. En la parte frontal se dispondrán unas placas de peso reducido que permitirán el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables.

- Cuba de recogida de aceite: la cuba de recogida de aceite se integrará en el propio diseño del hormigón. Tendrá una capacidad de 760 litros, estando así diseñada para recoger en su interior todo el aceite del transformador sin que éste se derrame por la base. En la parte superior irá dispuesta una bandeja apagafuegos de acero galvanizado perforada y cubierta por grava.

- Puertas y rejillas de ventilación: estarán construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxi. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos. Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico.

9. LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.

Para la determinación de la sección de los cables se realizarán los cálculos eléctricos necesarios para obtener la sección más pequeña de entre las normalizadas que satisfaga las siguientes condiciones:

- Por una parte, la red ha de ser capaz de soportar las intensidades requeridas y no sobrepasar unas densidades máximas de corriente fijadas por el R.B.T., con el objeto de que el calentamiento del cable por el efecto Joule no eleve la temperatura del conductor por encima del valor máximo que puede soportar sin daño en el aislamiento del cable en servicio permanente durante el tiempo previsto de vida útil del mismo.
- Además, la red ha de ser capaz de, para esas intensidades requeridas que se producen en el cable, no producir una caída de tensión superior al valor fijado por el R.B.T. de acuerdo con el servicio que ha de prestar la instalación. Este valor, en el caso de suministro eléctrico en general, es del 4% de la tensión nominal.

La mayor de las secciones anteriormente indicadas para cada circuito será la que pueda cumplir las exigencias de la instalación.

10. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

Para el cálculo de los circuitos de baja tensión se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Potencia prevista en viviendas, 5.750 W (electrificación básica), según ITC-BT-10.
2. Coeficiente de simultaneidad: 0,80 en general y 1,00 en los casos en que la línea alimente a menos de cuatro cajas generales de protección.
3. Factor de potencia, $\cos \varphi = 0.85$.
4. Caída de tensión máxima = 4% = 16 Voltios
5. Se tendrá en cuenta en el cálculo lo indicado en la Instrucción de 14 de Octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía,

calculándose el anillo para el punto más desfavorable, y las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de Sevillana-ENDESA aprobado por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Resolución de 5 de mayo de 2.005.

Fórmulas generales a utilizar son:

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos\varphi = \text{Amperios (A)}$$

$$e = \sqrt{3} \times I \times [(L \times \cos\varphi / K \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{Voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en amperios

e = Caída de tensión en voltios

P = Potencia de cálculo en vatios

U = Tensión de servicio en voltios

S = Sección del conductor en mm²

L = Longitud del cálculo en metros

K = Conductividad del aluminio: 35

Cosφ = Factor de potencia: 1

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ / m = 0,08

n = Número de conductores por fase

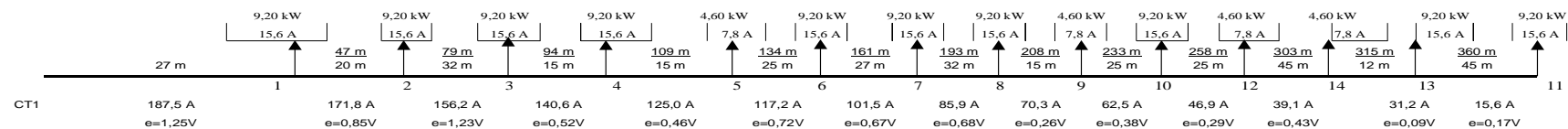
10.1. Cálculos justificativos.

Circuito nº 1.-

Puntos 1,2,3,4,6, 7,8,10,11,13.- $5.750 \text{ W} + 5.750 \text{ W} = 11.500 \text{ W} \times 0,80 = 9.200 \text{ W}$
Punto 5,9,12,14.- $5.750 \text{ W} = 5.750 \text{ W} \times 0,80 = 4.600 \text{ W}$

Ramal A

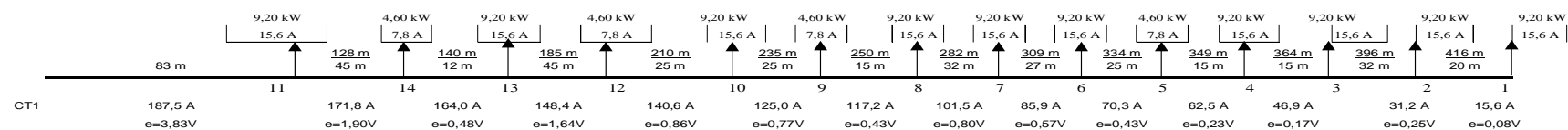
Esquema unifilar



Circuito: 3(2x240)+1x150 mm² Al RV 0,6/1kV
Conductividad: 35
Sección cable: 240
Caída de tensión total: $E = \sum e = 8,00 \text{ V}$ 2,0%
Intensidad total: 187 A
Intensidad máx.: 344 A
Potencia total: 110,40 kW

Ramal B

Esquema unifilar



Circuito: 3(2x240)+1x150 mm² Al RV 0,6/1kV
Conductividad: 35
Sección cable: 240
Caída de tensión total: $E = \sum e = 12,45 \text{ V}$ 3,1%
Intensidad total: 187 A
Intensidad máx.: 344 A
Potencia total: 110,40 kW

ANEJO DE B. TENSIÓN

Circuito nº 2.-

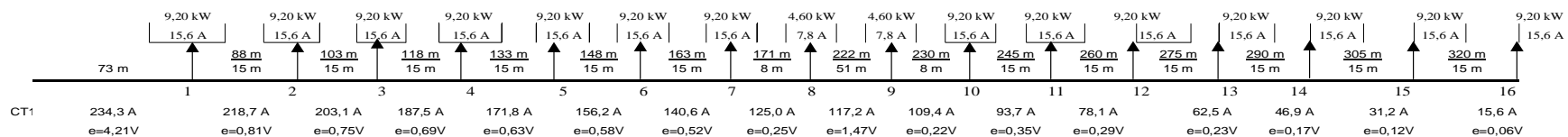
Puntos 1,2,3,4,5 5.750 W + 5.750 W = 11.500 W x 0,80 = 9.200 W
6,7,10,11,12

13,14,15,16.-

Punto 8,9.- 5.750 W = 5.750 W x 0,80 = 4.600 W

Ramal A

Esquema unifilar



Circuito: 3(2x240)+1x150 mm² Al RV 0,6/1kV

Conductividad: 35

Sección cable: 240

Caída de tensión total:

E=11,33 V 2,8%

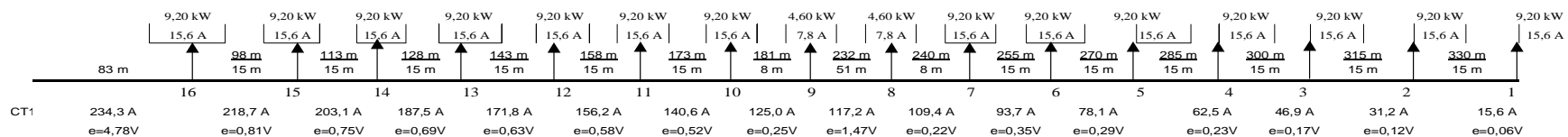
Intensidad total: 234 A

Intensidad máx.: 344 A

Potencia total: 138,00 kW

Ramal B

Esquema unifilar



Circuito: 3(2x240)+1x150 mm² Al RV 0,6/1kV

Conductividad: 35

Sección cable: 240

Caída de tensión total:

E=11,90 V 3,0%

Intensidad total: 234 A

Intensidad máx.: 344 A

Potencia total: 138,00 kW

ANEJO DE B. TENSIÓN

Circuito nº 3.-

Puntos 1,2,3,4,5 $5.750 \text{ W} + 5.750 \text{ W} = 11.500 \text{ W} \times 0,80 = 9.200 \text{ W}$

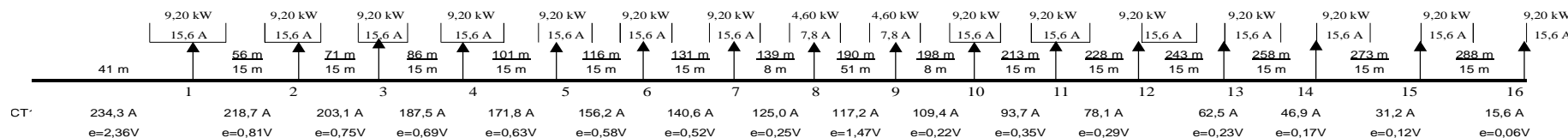
6,7,10,11,12

13,14,15,16.-

Punto 8,9.- $5.750 \text{ W} = 5.750 \text{ W} \times 0,80 = 4.600 \text{ W}$

Ramal A

Esquema unifilar



Circuito: 3(2x240)+1x150 mm² Al RV 0,6/1kV

Conductividad: 35

Sección cable: 240

Caída de tensión total:

$E = 9,48 \text{ V}$ 2,4%

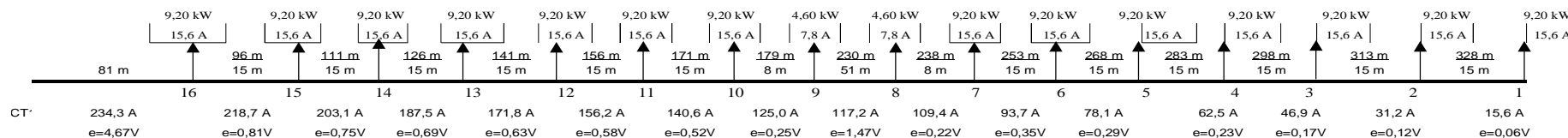
Intensidad total: 234 A

Intensidad máx.: 344 A

Potencia total: 138,00 kW

Ramal B

Esquema unifilar



Circuito: 3(2x240)+1x150 mm² Al RV 0,6/1kV

Conductividad: 35

Sección cable: 240

Caída de tensión total:

$E = 11,79 \text{ V}$ 2,9%

Intensidad total: 234 A

Intensidad máx.: 344 A

Potencia total: 138,00 kW

ANEJO DE B. TENSIÓN

Circuito nº 4.-

Puntos 2,3,5,6,7 $5.750 \text{ W} + 5.750 \text{ W} = 11.500 \text{ W} \times 0,80 = 9.200 \text{ W}$

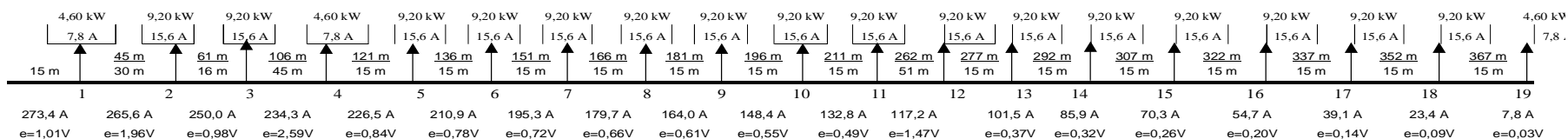
8,9,10,11,12,13

14,15,16,17,18.-

Punto 1,4,19.- $5.750 \text{ W} = 5.750 \text{ W} \times 0,80 = 4.600 \text{ W}$

Ramal A

Esquema unifilar



Circuito: 3(2x240)+1x150 mm² Al RV 0,6/1kV

Conductividad 35

Sección cat 240

Caída de tensión total:

Σ= 14,07 V 3,5%

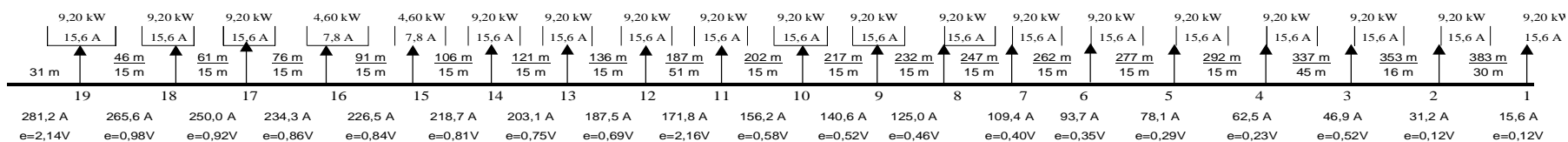
Intensidad total: 273 A

Intensidad máx.: 344 A

Potencia tot 161,00 kW

Ramal B

Esquema unifilar



Circuito: 3(2x240)+1x150 mm² Al RV 0,6/1kV

Conductividad 35

Sección cat 240

Caída de tensión total:

Σ= 13,73 V 3,4%

Intensidad total: 281 A

Intensidad máx.: 344 A

Potencia tot 165,60 kW

**ANEJO N° 11:
RED ALUMBRADO
PÚBLICO**

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE.....	3
2. NORMATIVA DE REFERENCIA.	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.	4
3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.	4
3.2.1. <i>Cuadro de mando.</i>	4
3.2.2. <i>Puntos de luz.</i>	5
3.2.3. <i>Conductores y tubos.</i>	7
3.2.4. <i>Arquetas.</i>	8
3.2.5. <i>Bases de cimentación.</i>	8
3.2.6. <i>Tomas de tierra.</i>	8
3.2.7. <i>Canalización.</i>	9
3.2.8. <i>Suministro de energía.</i>	9
4. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.....	10
4.1. NIVEL DE ILUMINANCIA.	10
4.2. TIPO DE LUMINARIA.	10
4.3. ALTURA DE LAS LUMINARIAS.	11
4.4. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS.....	11
4.5. MÉTODO.....	12
4.5.1. <i>Resultados.</i>	13
5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	18
5.1. DEMANDA DE POTENCIA.....	20
5.2. CÁLCULO DE CONDUCTORES.	21
5.2.1. <i>Resultados.</i>	22

1. OBJETO Y ALCANCE.

El objeto de la presente memoria, es el de describir, definir y justificar el conjunto de las instalaciones necesarias para realizar el alumbrado público, correspondientes al proyecto de la Urbanización de la Unidad de ejecución LB-D prevista en La Barca de la Florida.

En la presente memoria se definen el conjunto de las instalaciones desde la acometida de la compañía suministradora hasta la instalación de las luminarias. Se analizan así mismo los cálculos eléctricos y luminotécnicos necesarios para el correcto diseño de las instalaciones de acuerdo con la normativa vigente.

2. NORMATIVA DE REFERENCIA.

La presente memoria ha sido redactada conforme a la normativa y disposiciones siguientes:

- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias al mismo EA-01 a EA-07, de 14/11/2008
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y de Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, de 12/11/82.
- Disposiciones de orden de 10/3/2000 con la modificación de las ITC del anterior Reglamento.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, de 2/08/02 e ITC al mismo.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de Sevillana-Endesa de Electricidad S.A.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.

La planta general de la Red de Alumbrado Público quedará definida en el Plano correspondiente, así mismo, en los planos de detalle de alumbrado público quedarán definidos los distintos elementos que componen la instalación.

3.1. Descripción general de la instalación.

Se propone una instalación compuesta por los siguientes elementos:

- Un Cuadro de Mando de Alumbrado
- 82 puntos de Luz
- Línea eléctrica enterrada de sección mínima de 6 mm², pudiéndose emplear de 10, 16, 25 y 50 mm² con Aislamiento 0.6/1kV
- Tomas de tierra cada 5 puntos de luz

3.2. Descripción de los elementos de la instalación.

3.2.1. Cuadro de mando.

Se situarán en los lugares indicados en los planos y dispondrá de los siguientes elementos:

- Armario fabricado en chapa de poliéster con puerta de cierre estanca y cerradura normalizada con ventilación lateral y superior por convección.
- Caja precintable para la compañía suministradora.
- Espacio suficiente para la instalación del equipo de tarificación eléctrica, doble contador y reloj de conmutación para tarifa nocturna.
- Caja precintable para I.C.P.
- Interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar de 40 A IVp de intensidad nominal.
- Interruptor diferencial omnipolar de 500 mA de sensibilidad y 40 A IVp de intensidad nominal para cada uno de los circuitos de salida
- Conductores interiores para conexionado de líneas de fuerza de 10 mm² de sección.
- Protección magnetotérmica para la alimentación de los circuitos de mando.

- Circuitos de mando para la programación horario y el control de reducción de potencia, compuestos por reloj astronómico, célula fotoeléctrica, contactor de salida del cable de mando, contactor de salida de líneas de alumbrado, relés de maniobra y protector de sobretensión.
- Conductores de cobre aislados de 2.5 mm² de sección para conexionado de equipos de mando.
- Conmutador / manual / automático.
- Protección magnetotérmica por cada circuito de salida.
- El centro de mando se situará sobre una construcción de mampostería de ladrillo visto, según los planos de detalle.

3.2.2. Puntos de luz.

a) Báculos, luminarias y lámparas:

Lámpara:

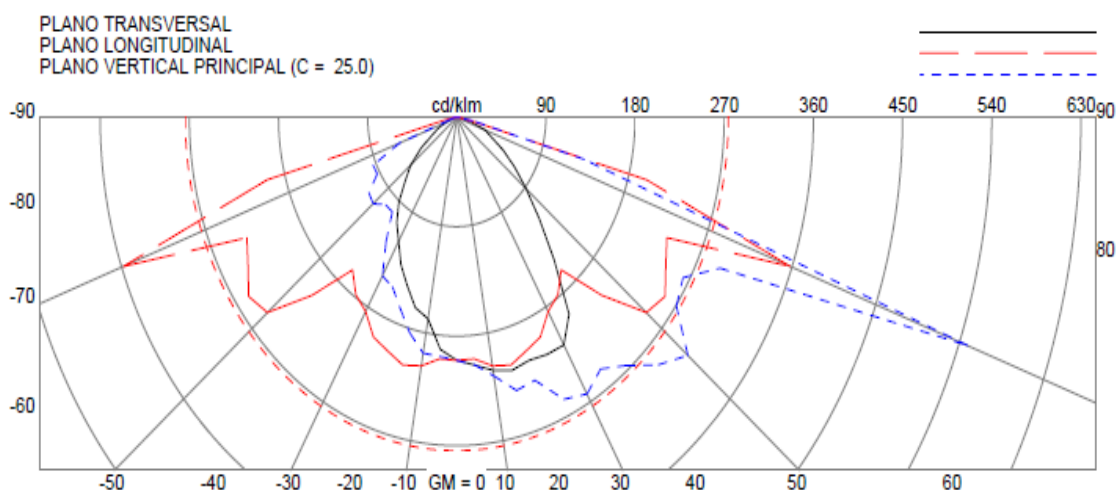
Se han elegido lámparas de vapor de sodio alta presión de 250 W, se debe al gran rendimiento de estas lámparas.

Las lámparas dispondrán en el interior de la luminaria del equipo adicional de encendido compuesto por balasto de doble nivel de potencia, cebador y condensador de compensación de energía reactiva, de acuerdo con el esquema que se indica en el plano de detalles. Los componentes del equipo de encendido deben ser suministrados por el mismo fabricante y totalmente compatibles con la lámpara que se utilice.

Luminaria:

Utilizaremos un único modelo de luminaria en el complejo urbanístico, de esta forma unificaremos todos los viales y facilitaremos el trabajo a los instaladores. La luminaria empleada tiene las siguientes características:

Las características fotogramétricas de la luminaria con la lámpara de Halogenuros Metálicos se observa en el siguiente gráfico:



Las dimensiones exactas de las luminarias, las columnas y sus anclajes, etc. quedan definidas en el correspondiente plano de detalle de alumbrado público.

Las características mecánicas de estos elementos se describen con más detalle en el anejo de mobiliario urbano.

Todas las luminarias a instalar dispondrán de doble nivel de potencia, la reducción del nivel de iluminación se realizará con equipos de reactancias de dos niveles de potencia.

Columnas:

La sustentación de las luminarias se realizará mediante columnas soporte de forma troncocónica de 10 m de altura.

b) Elementos eléctricos:

Las lámparas dispondrán en el interior de la luminaria del equipo adicional de encendido compuesto por balasto de doble nivel de potencia, cebador y condensador de compensación de energía reactiva, de acuerdo con el esquema que se indica en el plano de detalles. Los componentes del equipo de encendido deben ser suministrados por el mismo fabricante y totalmente compatibles con la lámpara que se utilice.

Las columnas serán homologadas y llevarán la correspondiente toma de tierra, dispondrán de alojamiento con puerta de registro para las conexiones y protecciones a

una altura 300 mm, en donde se alojarán las cajas derivación que serán estancas y llevarán fusibles de 6 A para la protección del receptor.

El resto de detalles constructivos se definen en los planos de detalle correspondiente.

3.2.3. Conductores y tubos.

Los conductores a emplear en la instalación serán de cobre, unipolares, aislados a 1 kV con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo (recubrimiento tipo RV 0,6/1 KV), enterrados bajo tubo P.E.H.D. 450N, con una sección mínima de 6 mm² según (ITC-BT-09), pudiéndose emplear además las secciones de 10,16,25 y 50 mm². Los bajantes desde la luminaria hasta la red de alimentación dentro del soporte se realizarán en cobre, tripolares RV 0,6/1KV de 3x2,5mm² de sección, protegidos por cortocircuitos fusibles calibrados de 6 A.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación a luminarias se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando, no sea superior a un 3% de la tensión nominal (ITC-BT-09) y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores (ITC-BT-07), quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos.

La continuidad del conductor neutro debe quedar asegurada, en todo momento, siendo de aplicación lo indicado en la ITC-BT-06.

Los circuitos de alimentación para el alumbrado de apagado de media noche y el alumbrado permanente serán independientes, no permitiéndose bajo ningún concepto empalmes intermedios en las líneas.

Las conexiones se realizarán en el interior de las columnas utilizando una caja de conexiones, con portafusibles y cartuchos calibrados, con un índice de protección

mínimo IP-31. Todas las conexiones se realizarán mediante terminales a presión en las puntas.

3.2.4. Arquetas.

En cada punto de luz se construirá una arqueta de derivación, con puesta a tierra.

En cada arqueta se derivará solamente la fase correspondiente al punto de luz, según detalle del plano de conexionado.

Las arquetas de registro serán de 0,50 x 0,50 x 0,80 m construidas en obra de fábrica en hormigón. Llevarán un cerco y tapa de 0,50 x 0,50 m en fundición de hierro dúctil con el relieve del anagrama y logotipo del Ayuntamiento

Se construirán arquetas de similares características en los puntos de cruce de calzada, en los cambios de dirección y en las derivaciones de circuitos.

3.2.5. Bases de cimentación.

Las bases de cimentación se ejecutarán de acuerdo con las normas MV, con paralelepípedos de hormigón en masa de HM-20, con sus correspondientes pernos de anclaje que irán fijados con tuercas a las placas de asiento.

En los planos de detalle se indican las dimensiones de los dados correspondientes al tipo de columna que se instala en este proyecto.

3.2.6. Tomas de tierra.

Las tomas de tierra se instalarán cada tres puntos de luz y se harán con picas de acero cobreado de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro conexionado con conductor de cobre aislado de 16 mm² de sección. La pica se clavará totalmente en el fondo terrizo de las arquetas y el conductor irá protegido en tubo de PVC corrugado según planos.

3.2.7. Canalización.

Los conductores irán en canalización subterránea en tubos de tubo P.E.H.D. 450 N corrugado y grado ligero, de 110 mm de diámetro exterior, un tubo por cada circuito, bajo las aceras.

En las aceras las zanjas serán de 60 cm. de profundidad mínima y 60 cm de anchura, se realizarán con una cama de arena de río de 10 cm de espesor sobre la que se dispondrán los tubos que se cubrirán con el mismo tipo de arena, completándose el relleno con material seleccionado en tongadas de 20 cm de espesor alcanzando una densidad seca, no menor del 95 % de la obtenida con el ensayo Proctor Normal.

En los cruces de calzada se realizarán zanjas reforzadas, colocándose los tubos sobre una cama de hormigón de 150 kg./cm² y 5 cm de espesor, reforzándose el conjunto con relleno de hormigón en masa HM-20/P/20/11A hasta 5 cm por encima de la generatriz superior del tubo. La zanja se terminará compactando igual que la anterior, transportándose los sobrantes a vertedero. La profundidad de las zanjas en los cruces será de 1.10 metros mínimo y se instalará un tubo de reserva.

3.2.8. Suministro de energía.

La instalación objeto del presente proyecto se alimentará de un sistema trifásico a cuatro hilos a la tensión de 400 /230 V y frecuencia de 50 HZ, suministrando el fluido la Compañía Sevillana de Electricidad desde el punto de enganche que se indica en los planos y que corresponde a los centro de mando ubicado en los centros de transformación.

4. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

Los factores que influyen en el diseño y cálculo de las luminarias son los siguientes:

- Nivel de iluminancia
- Tipo de luminaria
- Altura de los báculos
- Disposición de las luminarias
- Interdistancia entre las luminarias

4.1. Nivel de iluminancia.

Los niveles de luminancia media en servicio y los coeficientes de uniformidades medios que se fijarán justificadamente en los proyectos de urbanizaciones para cada tipo de vía, con carácter general y recomendado, son los siguientes:

Tomamos como nivel de iluminancia medio para el dimensionado de nuestra urbanización el del *viario secundario de carácter local*, con los valores descritos en el cuadro.

Tipo de vía	Iluminancia media (I)	Uniformidad media
Viario urbano principal	$I > 30 \text{ lux}$	$> 0,45$
Viaria urbano de carácter local	$15 < I < 25$	$> 0,35$
Viario áreas industriales	$20 < I < 25$	$> 0,35$
Plazas y áreas de estancia o paseo	$15 < I < 20$	$> 0,30$
Parques y zonas ajardinadas	$5 < I < 15$	$> 0,20$

4.2. Tipo de luminaria.

Emplearemos lámparas de descarga, que son aquellas en las cuales la luz es producida por una descarga eléctrica en un gas, vapor metálico, o mezcla de varios gases y vapores; dentro de este tipo de lámparas utilizaremos las de vapor de sodio de alta presión, debido a la larga vida y a su capacidad moderada de reproducción de colores.

Emplearemos por tanto lámparas con una ampolla tubular de 250W, con las siguientes características:

Tipo	Potencia (W)	Flujo (Lm)
Vapor de sodio de alta presión (VSAP)	70 W	5.800 Lm
	100 W	9.500 Lm
	150 W	15.000 Lm
Ampolla Tubular	250 W	25.000 Lm
	400 W	45.000 Lm

4.3. Altura de las luminarias.

Una vez obtenido el flujo luminoso de la lámpara, debemos de obtener la altura a la que se debe colocar el punto de luz, para ello utilizaremos la siguiente tabla, según las instrucciones para alumbrado urbano del Ministerio de la vivienda:

Flujo Luminoso (Lm)	Altura punto luz (m)
3.000 a 10.000	6,00 a 7,00 m
10.000 a 20.000	7,00 a 9,00 m
> 20.000	> 9,00 m

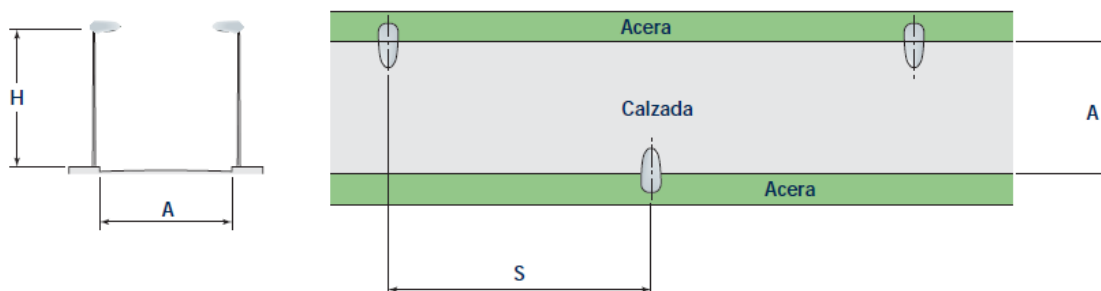
Con lo cual obtenemos que las luminarias vayan colocadas a una altura de 10 metros.

4.4. Disposición de las luminarias.

Según el ancho de la calzada de la vía pública a iluminar, con tráfico en ambos sentidos, hay cuatro formas de disponer las luminarias, cuya elección depende de la relación altura punto de luz / anchura de la calzada

Disposición	Altura punto de luz/anchura calzada	
	Valor mínimo	Valor máximo
Unilateral	0,85	1
Tresbolillo	1/2	2/3
Enfrentadas	1/3	1/2

Utilizaremos una disposición de tipo bilateral al *tresbolillo* para todos los viales.



4.5. Método.

Para el cálculo de la iluminación se ha utilizado el programa informático DIALux 6.2, cimentado en el método punto por punto; en este método el cálculo se basa en hallar la iluminación necesaria para la zona de estudio comprendida entre dos luminarias consecutivas.

Para el cálculo se parte de considerar que el nivel de iluminación requerido para nuestra instalación es de 25 lux, además, hay que definir previamente todos los parámetros característicos de la instalación:

- Disposición de las luminarias: tresbolillo
- Interdistancia: 20 m (tresbolillo)
- Altura de montaje: 10 metros
- Factor de reflexión: 0,07
- Ángulo de inclinación de la luminaria: 0 °
- Modelo de la luminaria: Philips TrafficVision SGS 306
- Potencia de la lámpara a emplear: 250 W
- Modelo de la lámpara: 1x50N-P250X
- Factor de mantenimiento: según cálculos
- Nivel medio de la iluminación: según cálculos

4.5.1. Resultados.

1.

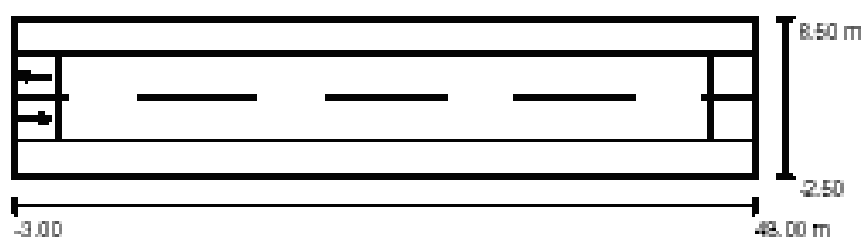
Proyecto 1

Servicios Integrales de Ingeniería

Proyecto elaborado por **A**
Teléfono
Fax
e-Mail

DIALux
21.12.2012

tipo A - Resumen



Escala 1:500

Calzada	Revestimiento de la calzada: R3	q0: 0.080	E_m [lx]: 41	E_{min} / E_m : 0.80	E_{min} / E_{max} : 0.59
Carril de vía 1	L_m [cd/m²]: 2.65	U0: 0.83	U1: 0.81	L_a [cd/m²]: 0.30	TI [%]: 6.71
Carril de vía 2	L_m [cd/m²]: 2.65	U0: 0.81	U1: 0.81	L_a [cd/m²]: 0.32	TI [%]: 7.09

Factor de degradación: 0.70, Longitud del campo de evaluación: 45.000 m, Circulación por la derecha.

Disposiciones de las luminarias

Información sobre luminarias		Φ [lm]	P [W]
1	Philips TrafficVision SGS308 OM/PE P8 1xSON-P250W, Organización bilateral desplazado, Distancia entre mástiles 45.000 m, Altura de montaje 10.000 m, Saliente sobre la calzada -0.800 m, Inclinación del brazo 0.0 °	33200	274

2.

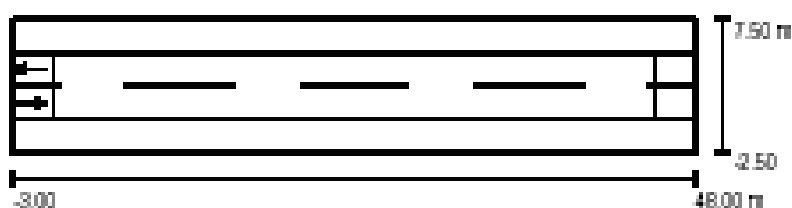
Proyecto 1



21.12.2012

Proyecto elaborado por **A**
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

tipo B - Resumen



Escala 1:500

Calzada	Revestimiento de la calzada:	R3	q0: 0.080	$E_{tra} [X]: 42$	$E_{tra} / E_{tr} : 0.79$	$E_{tra} / E_{tra} : 0.60$
Carril de vía 1	$L_m [cd/m^2]$	2.79	U0: 0.84	U1: 0.85	$L_m [cd/m^2]: 0.91$	T1 [%]: 8.58
Carril de vía 2	$L_m [cd/m^2]$	2.78	U0: 0.82	U1: 0.85	$L_m [cd/m^2]: 0.93$	T1 [%]: 7.02

Factor de degradación: 0.70, Longitud del campo de evaluación: 45.000 m, Circulación por la derecha.

Disposiciones de las luminarias

Información sobre luminarias		Φ [m]	P [W]
1	Philips Traficvision 805308 OM PE P8 1xSON-P250W, Organización bilateral desplazado, Distancia entre mástiles 45.000 m, Altura de montaje 10.000 m, Saliente sobre la calzada -0.800 m, Inclinación del brazo 0.0 °	93200	274

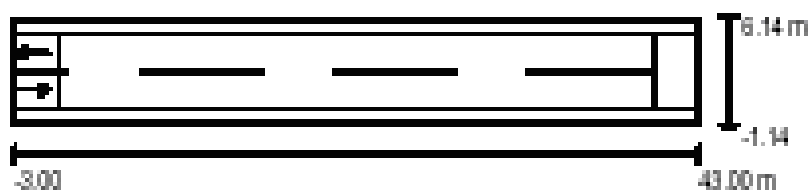
3.

Proyecto 1

DIALux
21.12.2012

Proyecto elaborado por **A**
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

tipo C - Resumen



Escala 1:500

Calzada	Revestimiento de la calzada:	R3	q0: 0.080	E_{min} [lx]: 47	E_{min} / E_{m} : 0.83	E_{min} / E_{max} : 0.66
Carril de vía 1	L_{m} [cd/m²]:	3.13	U0: 0.92	U1: 0.91	L_{u} [cd/m²]: 0.36	TI [%]: 6.97
Carril de vía 2	L_{m} [cd/m²]:	3.13	U0: 0.91	U1: 0.91	L_{u} [cd/m²]: 0.40	TI [%]: 7.78

Factor de degradación: 0.70, Longitud del campo de evaluación: 40.000 m, Circulación por la derecha.

Disposiciones de las luminarias

Información sobre luminarias	φ [m]	P [W]
1 Philips TrafficVision SLS305 CM PE P8 1x80W-P250W, Organización bilateral desplazado, Distancia entre mástiles 40.000 m, Altura de montaje 10.000 m, Saliente sobre la calzada -0.800 m, Inclinación del brazo 0.0 °	33200	274

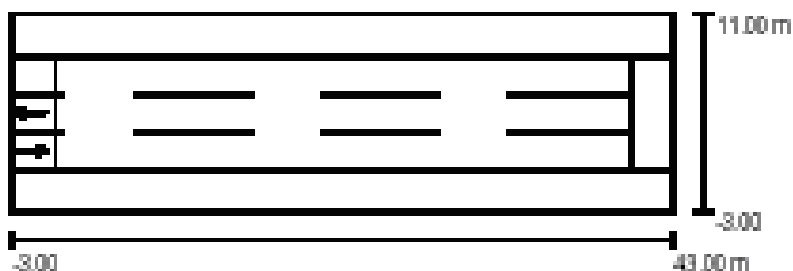
4.

Proyecto 1



Proyecto elaborado por
Teléfono:
Fax:
e-Mail:

tipo D - Resumen



Escala 1:500

Calzada	Revestimiento de la calzada:	R3	q0: 0.080	E_{tr} [lx]: 42	E_{trB} / E_{tr} : 0.58	E_{trm} / E_{trB} : 0.41
Carril de vía 1	L_{tr} [cd/m ²]:	2.68	U0: 0.77	U1: 0.72	$L_{tr} [cd/m^2]: 0.91$	T1 [%]: 6.89
Carril de vía 2	L_{tr} [cd/m ²]:	2.69	U0: 0.79	U1: 0.75	$L_{tr} [cd/m^2]: 0.95$	T1 [%]: 7.84

Factor de degradación: 0.70, Longitud del campo de evaluación: 40.000 m, Circulación por la
derecha.

Disposiciones de las luminarias

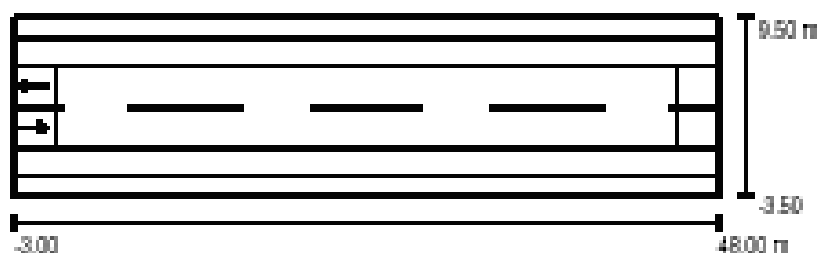
Información sobre luminarias		⌀ [m]	P [W]
1	Philips TrafficVision SG8308 OM PE P8 1xSON-P250W, Organización bilateral desplazada, Distancia entre mástiles 40.000 m, Altura de montaje 10.000 m, Saliente sobre la calzada -0.800 m, Inclinación del brazo 0.0 °	33200	274

5.

Proyecto 1



tipo E - Resumen



Escala 1:500

Calzada	Revestimiento de la calzada:	R3	q0: 0.080	E_{min} [lx]:	41	E_{min} / E_{m} :	0.80	E_{min} / E_{max} :	0.50
Carril de vía 2	L_{m} [cd/m ²]:	2.65	U0: 0.81	U1:	0.81	L_{m} [cd/m ²]:	0.32	Tl [%]:	7.09
Carril de vía 1	L_{m} [cd/m ²]:	2.65	U0: 0.83	U1:	0.81	L_{m} [cd/m ²]:	0.30	Tl [%]:	8.71

Factor de degradación: 0.70, Longitud del campo de evaluación: 45.000 m, Circulación por la derecha.

Disposiciones de las luminarias

Información sobre luminarias		⌀ [m]	P [W]
1	Philips Traficvision 833305 OM PE P8 1xSON-P250W, Organización bilateral desplazada, Distancia entre mástiles 45.000 m, Altura de montaje 10.000 m, Saliente sobre la calzada -0.800 m, Inclinación del brazo 0.0 °	33200	274

5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

El cálculo y dimensionado de las redes eléctricas para la alimentación de los puntos de luz de las instalaciones de alumbrado público tienen que cumplir lo dispuesto en el vigente R.B.T. y en las Instrucciones del I.T.C.-BT del Ministerio de Industria y Energía complementarias del mismo, ajustándose así mismo a las normas técnicas de Sevillana de Electricidad, (compañía suministradora).

Según lo marcado se estudiarán las redes de alimentación de los puntos de luz siendo esta subterránea, en baja tensión, constituida por tres fases y un neutro, con una tensión de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, utilizando conductores unipolares de cobre 0.6/1 KV con aislamiento de PVC.

En cuanto a la previsión de cargas se cumplirá lo establecido en la Instrucción I.T.C.-BT-09, siendo la carga por punto de luz nominal de la lámpara multiplicada por 1.8, debido a que se trata de lámparas de descarga con su correspondiente equipo auxiliar.

La red de distribución de alumbrado público está diseñada de manera que el suministro se realice desde los centro de transformación hasta los centros de mando, de donde parten una serie de circuitos hasta los puntos de luz. Estos circuitos discurren bajo la acera y a una distancia de 0.3 m. en los lugares donde no represente un obstáculo para el transito de viandante.

En el diseño de la red se dispondrán unas arquetas realizadas en obra de fábrica enfoscadas en los puntos donde exista un cambio de sentido, en ubicaciones de puntos de luz o en otros lugares donde sea necesario, y nunca a una distancia superior a 40 metros.

Como medida de protección en las partes metálicas se instalará una toma de tierra compuesta por pica de acero de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro exterior. La luminaria irá unida a la pica mediante un cable conductor de sección de cobre, según instrucción I.T.C.-BT-09 del R.B.T.

En la conexión de las redes de distribución con los centro de mando se instalará un funcionamiento automático por medio de un dispositivo accionado por la luz ambiente, o sea, mediante célula fotoeléctrica regulable de tal forma que actúe cuando la iluminación media producida por la luz diurna sea igual al nivel medio que proporciona la iluminación artificial. Estas células se instalarán en el punto exterior más cercano del centro de mando.

La característica fundamental de los circuitos de alumbrado público es su gran longitud y la pequeña intensidad transportada, lo que hace su principal criterio para su dimensionado sea la caída de tensión admisible; que será como máximo del **3%**, según Norma I.T.C.-BT-09.

Además la sección en instalaciones subterráneas viene limitada con un mínimo de 6 mm², y en la conexión de las lámparas con ella se hará con conductor de cobre de 2.5 mm² de sección; según I.T.C.-BT-09 del R.B.T.

El diseño del alumbrado se ha realizado con balastos de doble nivel, con objeto de que desde medianoche hasta aproximadamente media hora después de amanecer, se reduzca el nivel de iluminación al 50%.

5.1. Demanda de potencia.

La potencia a considerar en cuadro de mando es la siguiente:

Circuito nº 1.-

19 lámpara 250 W		
Potencia instalada		4.750 W
Potencia cálculo	4.750 W x 1,8	8.550 W

Circuito nº 2.-

12 lámpara 250 W		
Potencia instalada		3.000 W
Potencia cálculo	3.000 W x 1,8	5.400 W

Circuito nº 3.-

10 lámpara 250 W		
Potencia instalada		2.500 W
Potencia cálculo	2.500 W x 1,8	4.500 W

Circuito nº 4.-

13 lámpara 250 W		
Potencia instalada		3.250 W
Potencia cálculo	3.250 W x 1,8	5.850 W

Pot. instalada total.		13.500 W
Pot. cálculo total		24.300 W

5.2. Cálculo de conductores.

Para el cálculo de los conductores se ha tenido en cuenta que los circuitos diseñados son del tipo ramificado. El coeficiente de simultaneidad adoptado para el cálculo de los circuitos es igual a la unidad.

La potencia de cálculo para las luminarias será:

$$250 \text{ W} \times 1,8 = 450 \text{ W}$$

Para la determinación de las líneas de distribución, procederemos en primer término a calcular las secciones para una caída de tensión fijada de antemano y con los resultados obtenidos, comprobaremos si dichas secciones son correctas para las intensidades que circularán por dichos conductores.

Para el cálculo de las secciones emplearemos el método de la mayor economía, basado en que para una caída de tensión total, las secciones serán tales que el volumen del conductor de la línea sea mínimo.

Suponiendo que todas las derivaciones tengan la misma tensión de alimentación e igual a u, se encuentra fácilmente que:

$$\frac{S_1}{\sqrt{P_1}} = \dots\dots\dots = \frac{S_2}{\sqrt{P_2}} = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\Sigma L \cdot \sqrt{P}}{u \cdot e} = K$$

Siendo $e = u - u_n$ = caída de tensión total

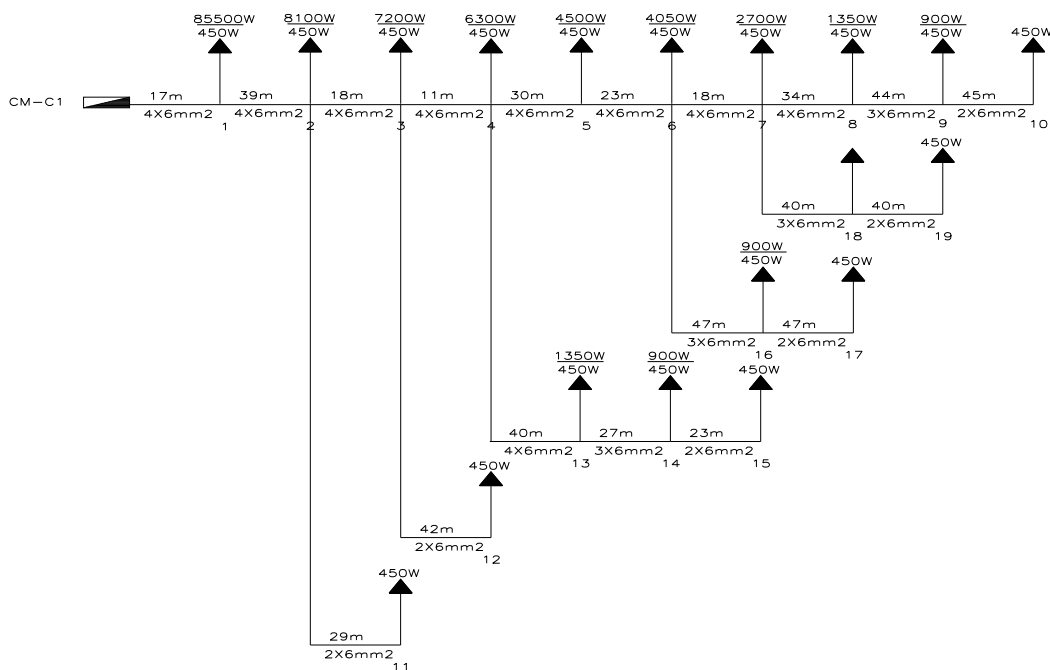
Por tanto, se verificará que $S = K \cdot \sqrt{P}$

Y sabiendo que la caída de tensión máxima admisible según la ITC-BT-09 será 3%, la tensión 400/230 V y el $\cos\phi = 0,9$ y según la ITC-BT-07 la intensidad máxima admisible para conductor de cobre tipo XLPE, terna de conductores unipolares, enterrado bajo tubo es $72 \text{ A} \times 0,80 = 57,60 \text{ A}$; pasamos a calcular cada uno de los

circuitos, y con objeto de no hacer muy extenso este anejo sólo reflejaremos el cálculo de la intensidad y de la caída de tensión.

5.2.1. Resultados.

Circuito nº 1.-



CUADRO DE MANDO NUMERO, CIRCUITO 1,1

Pto nº	Pot.(+1,8) Acumulada	Longitud	Raiz(P) · L	P·L	raiz(P) · K	Sección comercial	Intensidad acumulada	Intensidad admisible	e parcial	e Total
1	8550	17	1571,93	145350	5,3036	6	13,7121	57,6	1,0815	7,7578
2	8100	39	3510,00	315900	5,1622	6	12,9904	57,6	2,3504	6,6763
3	7200	18	1527,35	129600	4,8669	6	11,5470	57,6	0,9643	4,3259
4	6300	11	873,10	69300	4,5526	6	10,1036	57,6	0,5156	3,3616
5	4500	30	2012,46	135000	3,8477	6	7,2169	57,6	1,0045	2,8460
6	4050	23	1463,71	93150	3,6502	6	6,4952	57,6	0,6931	1,8415
7	2700	18	935,31	48600	2,9804	6	4,3301	57,6	0,3616	1,1484
8	1350	34	1249,24	45900	2,1074	6	2,1651	57,6	0,3415	0,7868
9	900	44	1320,00	39600	1,7207	6	1,4434	57,6	0,2946	0,4453
10	450	45	954,59	20250	1,2167	6	0,7217	57,6	0,1507	0,1507
TOTAL			15417,69	1042650	35,4085					

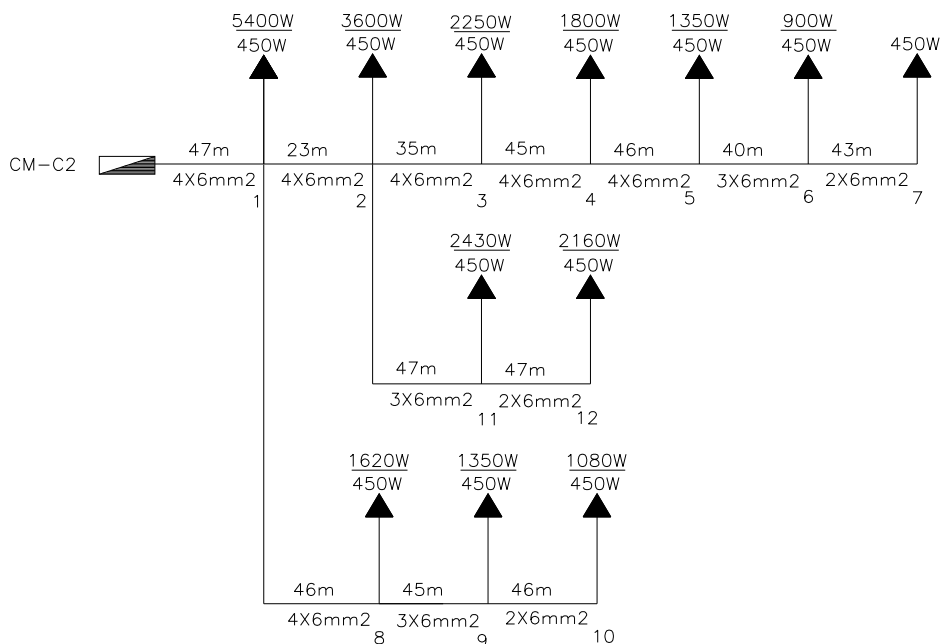
279

V	400
Caída (%)	3
e	12
K	0,05736
P cálculo	8550
Sección	5,304

I (A)	13,7121
-------	---------

e parcial-50	0,0000
e parcial-35	0,0000
e parcial-25	0,0000
e parcial-16	0,0000
e parcial-10	0,0000
e parcial-6	7,7578
e Total (v)	7,7578
e Total (%)	1,9395 OK

Circuito nº2.-



CUADRO DE MANDO NUMERO, CIRCUITO 2,1

Pto nº	Pot.(+1,8) Acumulada	Longitud	Raiz(P) - L	P-L	raiz(P) - K	Sección comercial	Intensidad acumulada	Intensidad admisible	e parcial	e Total
1	5400	47	3453,78	253800	3,3367	6	8,6603	57,6	1,8884	4,5670
2	3600	23	1380,00	82800	2,7244	6	5,7735	57,6	0,6161	2,6786
3	2250	35	1660,20	78750	2,1539	6	3,6084	57,6	0,5859	2,0625
4	1800	45	1909,19	81000	1,9265	6	2,8868	57,6	0,6027	1,4766
5	1350	46	1690,15	62100	1,6684	6	2,1651	57,6	0,4621	0,8739
6	900	40	1200,00	36000	1,3622	6	1,4434	57,6	0,2679	0,4118
7	450	43	912,17	19350	0,9632	6	0,7217	57,6	0,1440	0,1440
TOTAL			12205,48	613800	14,1353					

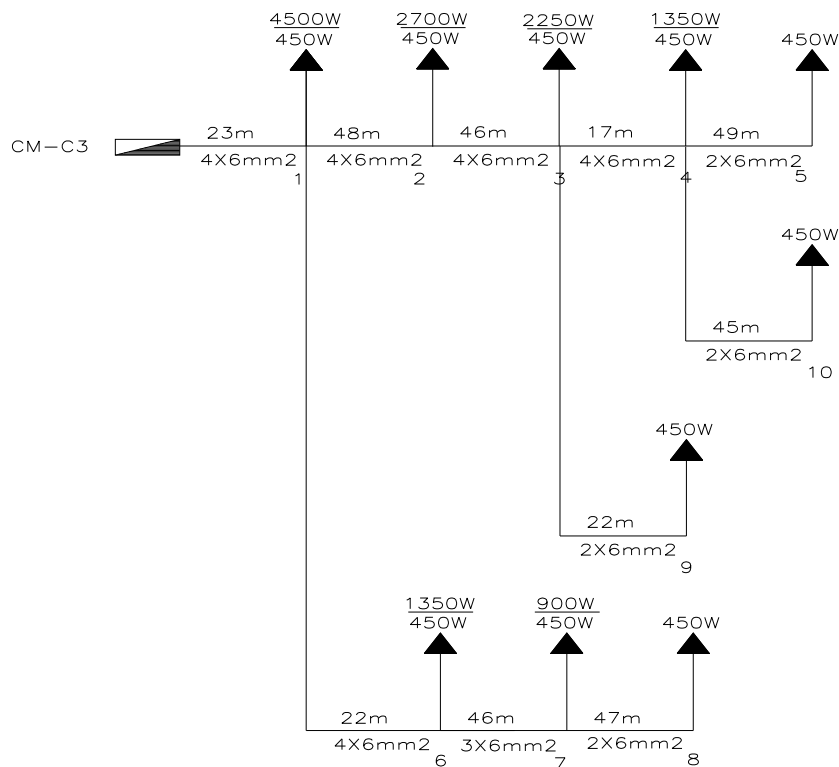
279

V	400
Caida (%)	3
e	12
K	0,04541
P cálculo	5400
Sección	3,337

I (A)	8,6603
-------	--------

e parcial-50	0,0000
e parcial-35	0,0000
e parcial-25	0,0000
e parcial-16	0,0000
e parcial-10	0,0000
e parcial-6	4,5670
e Total (v)	4,5670
e Total (%)	1,1417 OK

Circuito nº 3.-



CUADRO DE MANDO NUMERO, CIRCUITO 3,1

Pto nº	Pot.(~1,8) Acumulada	Longitud	Raiz(P) · L	P·L	raiz(P) · K	Sección comercial	Intensidad acumulada	Intensidad admisible	e parcial	e Total
1	4500	23	1542,89	103500	1,9673	6	7,2169	57,6	0,7701	2,8393
2	2700	48	2494,15	129600	1,5239	6	4,3301	57,6	0,9643	2,0692
3	2250	46	2181,97	103500	1,3911	6	3,6084	57,6	0,7701	1,1049
4	1350	17	624,62	22950	1,0775	6	2,1651	57,6	0,1708	0,3348
5	450	49	1039,45	22050	0,6221	6	0,7217	57,6	0,1641	0,1641
TOTAL			7883,08	381600	6,5819					

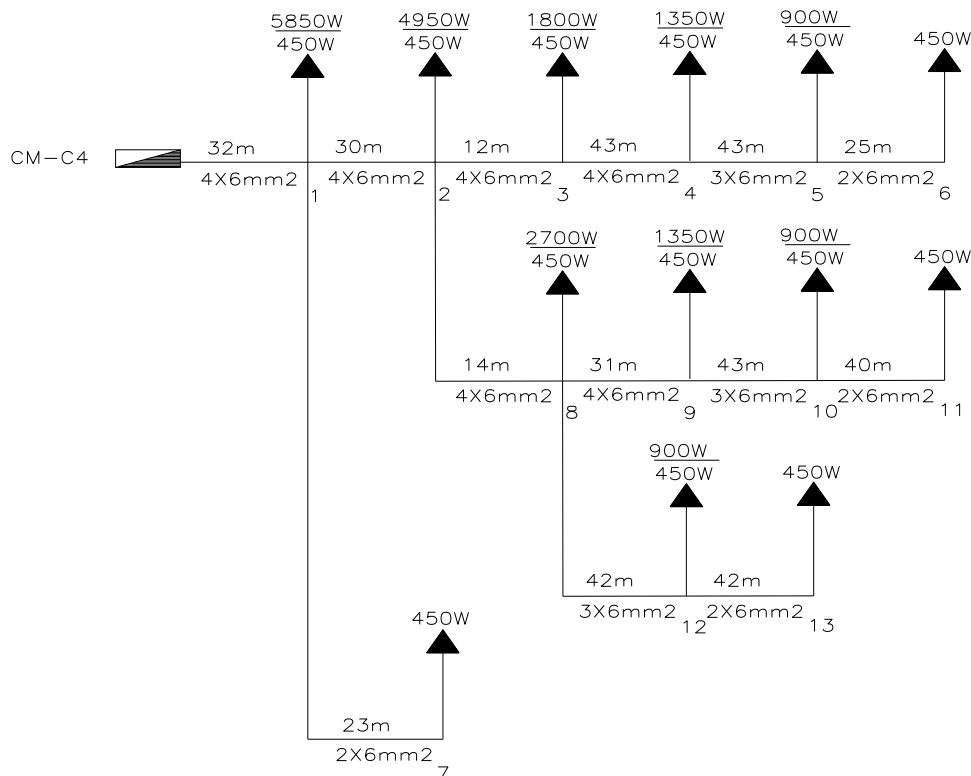
183

V	400
Caida (%)	3
e	12
K	0,02933
P cálculo	4500
Sección	1,967

I (A)	7,2169
-------	--------

e parcial-50	0,0000
e parcial-35	0,0000
e parcial-25	0,0000
e parcial-16	0,0000
e parcial-10	0,0000
e parcial-6	2,8393
e Total (v)	2,8393
e Total (%)	0,7098 OK

Circuito nº 4.-



CUADRO DE MANDO NUMERO, CIRCUITO 4,1

Pto nº	Pot. (*1,8) Acumulada	Longitud	Raiz(P) - L	P-L	raiz(P) - K	Sección comercial	Intensidad acumulada	Intensidad admisible	e parcial	e Total
1	5850	32	2447,53	187200	2,4094	6	9,3819	57,6	1,3929	3,4621
2	4950	30	2110,69	148500	2,2163	6	7,9386	57,6	1,1049	2,0692
3	1800	12	509,12	21600	1,3365	6	2,8868	57,6	0,1607	0,9643
4	1350	43	1579,92	58050	1,1574	6	2,1651	57,6	0,4319	0,8036
5	900	43	1290,00	38700	0,9450	6	1,4434	57,6	0,2879	0,3717
6	450	25	530,33	11250	0,6682	6	0,7217	57,6	0,0837	0,0837
TOTAL		8467,58	465300	8,7329						

185

V	400
Caida (%)	3
e	12
K	0,03150
P cálculo	5850
Sección	2,409

I (A)	9,3819
-------	--------

e parcial-50	0,0000
e parcial-35	0,0000
e parcial-25	0,0000
e parcial-16	0,0000
e parcial-10	0,0000
e parcial-6	3,4621
e Total (v)	3,4621
e Total (%)	0,8655 OK

CUADRO DE MANDO NUMERO, CIRCUITO 4,2

Pto nº	Pot. (*1,8) Acumulada	Longitud	Raiz(P) · L	P·L	raiz(P) · K	Sección comercial	Intensidad acumulada	Intensidad admisible	e parcial	e Total
8	2700	14	727,46	37800	0,7742	6	4,3301	57,6	0,2813	1,0145
9	1350	31	1139,01	41850	0,5474	6	2,1651	57,6	0,3114	0,7333
10	900	43	1290,00	38700	0,4470	6	1,4434	57,6	0,2879	0,4219
11	450	40	848,53	18000	0,3161	6	0,7217	57,6	0,1339	0,1339
	TOTAL		4005,00	136350	2,0847					

128

V	400
Caida (%)	3
e	12
K	0,01490
P cálculo	2700
Sección	0,774

I (A)	4,3301
-------	--------

e parcial-50	0,0000
e parcial-35	0,0000
e parcial-25	0,0000
e parcial-16	0,0000
e parcial-10	0,0000
e parcial-6	1,0145
e Total (v)	1,0145
e Total (%)	0,2536 OK

ANEJO N° 12: SEÑALIZACIÓN VIAL

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. DISPOSICIÓN DE LAS SEÑALES.....	3
3. TIPO DE PINTURA.....	3
4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	4
4.1. LÍNEA DE CEDA EL PASO.	4
4.2. MARCA DE PASO PARA LOS PEATONES.....	5
4.3. INSCRIPCIONES SOBRE LA CALZADA.	5
4.4. MARCAS LONGITUDINALES.....	5
5. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	6
5.1 ALTURA DE LAS SEÑALES.	6
5.2. SITUACIÓN LATERAL DE LAS SEÑALES.....	6
5.3. SEÑALES VERTICALES.	7

1. OBJETO.

El objeto del presente anejo será el definir para los viales proyectados de la urbanización la correspondiente señalización horizontal y vertical con el fin de hacer más fluida la circulación y que esta sea más segura contribuyendo a aumentar la seguridad vial en la zona y accesos a la misma, cumpliendo las siguientes funciones:

- Guiar y orientar la circulación.
- Ordenar la circulación.
- Informar y avisar de los movimientos y comportamientos, tanto permitidos como no permitidos.

Aunque no se detalla en el presente anejo se prevé la posibilidad de que la zona quede regulada por semáforos, dotando de red eléctrica aquellas zonas susceptibles de la colocación de semáforos; no obstante no se ha optado por su colocación debido a la inexistencia de un estudio de tráfico que nos pudiese facilitar datos de volumen de vehículos.

Se aplicará todo lo referente a señalización vial, tanto en lo establecido en la Norma 8.1-I.C “Señalización vertical” y la Norma 8.2-I.C. “Marcas viales” para la señalización horizontal.

2. DISPOSICIÓN DE LAS SEÑALES.

En los planos correspondientes se detallaran y situaran las señales, tanto verticales como horizontales, que regularan la circulación.

3. TIPO DE PINTURA.

La pintura a emplear será de un solo componente, aplicada en frío por el sistema de postmezclado. Además será de clase B (color blanco) con una reflectancia luminosa superior a 80.

La pintura llevará microesferas de vidrio transparente, para asegurar una mayor visibilidad en horas nocturnas o cuando las condiciones atmosféricas sean adversas.

El índice de refracción de las microesferas de vidrio será superior a 1,50 y la dosificación de estas deberá estar comprendida entre 480 gramos/m² y 720 gramos/m².

4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Se establecerá según la Norma 8.2 I-C “Marcas viales” y tendrá la siguiente función:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

4.1. Línea de ceda el paso.

Esta línea M-4.2 se colocará en aquellos lugares donde haya una señal vertical de “*Ceda el Paso (R-1)*”, obligando al vehículo a detenerse en el caso de que otro vehículo invada la intersección.

La señal R-1 se instalará lo más cerca posible de dicha línea y de la trayectoria secundaria en cruces, y no a más de 15 m de él.

4.2. Marca de paso para los peatones.

Estas marcas M-4.3 se dispondrán en zonas donde aparecen en los planos. Se han situado en los extremos de los viales y junto a las intersecciones, evitando que tenga que recorrer grandes distancias el peatón para poder cruzar por un paso de peatones.

Las zanjales se dibujarán paralelas al eje de la calzada con unas dimensiones tales que el paso de peatones tenga un ancho de 4,00 metros al menos y las franjas pintadas sean de 0,50 metros de ancho con una separación entre ellas de 0,50 metros.

4.3. Inscripciones sobre la calzada.

Se realizará la inscripción de ceda el paso (Marca M-6.5) en todos los lugares donde exista una señal vertical de “Ceda el Paso (R-1)” y se colocará inmediatamente antes de cada línea de Ceda el Paso a una distancia de 0,50 metros..

Las dimensiones serán según Norma.

4.4. Marcas longitudinales.

En la zona de actuación se han considerado viales tanto de un carril, como de dos carriles y sentido contrario, por tanto las marcas viales que se han considerado adecuadas sobre la calzada quedarán constituidas básicamente mediante las siguientes:

- Marca vial discontinua de 15cm de ancho en división de carriles para la circulación.
- Marca vial discontinua de 20cm de ancho en delimitación de zona de estacionamientos.
- Marca vial continua de 20cm de ancho y color amarillo junto al bordillo en zonas con delimitación de “Prohibido Estacionar” y “Prohibido Estacionar, Hidrante Contraincendios”.

5. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Para la ubicación de las señales de circulación se han seguido las normas de la Dirección General de Carreteras: O.C.8.1-I.C. de 25 de julio de 1962 (8.1-I.C. de 26 de junio de 1991); O.C. 251/75 C y E de enero de 1975, la comunicación nº 6/69 C.V. de 26 de septiembre de 1975, así como el reglamento General de Circulación aprobado por R.D. 13/1992 de 1 de enero, y la publicación de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T “Señales verticales de circulación-Tomo I, Características de las Señales” de marzo de 1992.

Respecto a las dimensiones de las señales, así como su altura y situación lateral, se ha seguido todo lo referente a las marcas antes citadas.

Con el fin de unificar la situación de las señales se adoptarán los siguientes criterios:

5.1 Altura de las señales.

Se entiende por altura de la señal, la separación existente entre el plano horizontal tangente al borde inferior de la señal y el plano horizontal que contiene al borde exterior del arcén, situado en el mismo plano vertical de la señal.

Se sitúan a 2,20 metros de altura todas las señales proyectadas en el presente proyecto, según indica la norma de la Dirección General de Carreteras.

Cuando dos Señales se sitúen una encima de otra las alteras descritas anteriormente corresponden a la señal inferior.

5.2. Situación lateral de las señales.

Se entiende por separación de la señal con respecto al borde arcén, la distancia que separa el plano vertical tangente al borde de la señal más cercana al borde de la calzada, del plano vertical que contiene el borde del arcén situado en el mismo plano vertical de la señal.

Dicha separación de 0,50 metros en todos los casos que se ha proyectado para la unidad a urbanizar.

Los elementos de sustentación de las señales serán postes metálicos galvanizados de sección rectangular y dimensiones de 80 x 40 mm. y 2 mm. de espesor. Estos irán empotrados en el suelo a una profundidad de 0,50 metros en hormigón en masa.

En el plano de planta correspondiente se han dibujado las señales en el punto deben instalarse, indicando su numeración.

5.3. Señales verticales.

Todas estas señales, así como su exacta localización se pueden apreciar en el plano: “Señalización”.

La señalización vertical queda suficientemente definida mediante la instalación de las siguientes señales normalizadas:

SEÑALES DE PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN			
			
R-1	R-101	R-2	R-308
			
R-301	R-302	R-303	
SEÑALES DE ADVERTENCIA Y OBLIGACIÓN			

P-21	R-401a	R-402	S-13
S-17	S-11	S-18	P-15a

ANEJO N° 13: ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. INTRODUCCION.....	3
3. CIMENTACIÓN.....	4
4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.....	4
4.1 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.....	4
4.2 CLASES GENERALES DE EXPOSICIÓN RELATIVAS A LA CORROSIÓN DE LAS ARMADURAS.....	5
4.3 ELECCIÓN DEL MATERIAL.....	5
5. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.....	6
5.1. ACCIONES DEBIDAS AL TERRENO.....	6
5.2. SOBRECARGA DE USO.....	6
5.3. ACCIONES DEL VIENTO.....	6
5.4. ACCIONES SÍSMICAS.....	6
6. CALCULO.....	7
<i>APÉNDICE N° 1.....</i>	<i>8</i>
<i>LISTADOS DE CÁLCULO.....</i>	<i>8</i>
TIPO 1.....	9
TIPO 2.1.....	13
TIPO 2.2.....	17
TIPO 3.....	21
TIPO 4.1.....	25
TIPO 4.2.....	29

1. OBJETIVO.

En este anejo se calcula la estabilidad de los muros frente al deslizamiento, el vuelco y la excentricidad.

A partir de las características de los materiales y de las acciones existentes sobre el muro, se comprueba la estabilidad de la estructura en las hipótesis más desfavorables, según los métodos de cálculo que indica la EHE 08.

2. INTRODUCCION.

Dada la ordenación definida para el sector y los límites de actuación marcados, se ha diseñado un muro a lo largo de la margen derecha de la calle B, con el objeto de no invadir con el movimiento de tierras terrenos que no pertenecen al sector de actuación propuesto.

Se realizan los planos y cálculos correspondientes a las distintas tipologías de muros de contención definidas a partir del perfil longitudinal del terreno y la cota de finalización de pavimentos. A partir de dichos planos se han definido 6 tipologías de muros de contención distintos.

MURO	P.K. Inicial	P.K. Final	Alt. Max. del alzado (m)	Canto del alzado (m)	Ancho total de la zapata (m)	Ancho de la puntera (m)	Canto de la zapata (m)
Tipo 1	0+010	0+015	2,65	0,30	2,00	0,00	0,40
Tipo 2.1	0+015	0+060	2,82	0,30	2,40	0,50	0,40
Tipo 2.2	0+060	0+110	1,48	0,30	1,60	0,50	0,40
Tipo 3	0+110	0+135	1,20	0,30	1,20	0,00	0,40
Tipo 4.1	0+135	0+160	2,31	0,30	2,00	0,00	0,40
Tipo 4.2	0+160	0+234,696	5,65	0,50	6,25	0,30	0,50

En los apéndices se incluyen los cálculos para cada uno de los tipos definidos en función de terreno de apoyo, altura de las tierras a contener y otras circunstancias. Para la altura se ha tomado la altura representativa más desfavorable.

3. CIMENTACIÓN.

Se han utilizado los datos contenidos en el estudio geotécnico realizado por CEMOSA.

A partir de los datos contenidos en dicho estudio se fijan dos niveles de terreno diferenciados.

- Terreno constituido por arenas arcillosas. Para este terreno se ha considerado una tensión de trabajo de 1,50 Kg/cm².
- Terreno constituido por gravas con arenas arcillosas. Para la tensión de trabajo se ha tomado 1.50 Kg/cm².

Las consideraciones realizadas en el cálculo así como las cotas de los diferentes sustratos deberán ser verificadas durante la ejecución de las obras.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

4.1 Coeficientes parciales de seguridad.

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite Últimos se adoptan los valores de la tabla 12.1.a EHE-08, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

- Hormigón..... $\gamma_c = 1,5 \text{ t/m}^3$
- Acero..... $\gamma_s = 1,15$
- Acciones..... $\gamma_f = 1,6$

Según las especificaciones de la EHE- 08.

4.2 Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras.

Se ha considerado ambiente tipo Iib para el cálculo del alzado del muro y tipo IIa para el cálculo de la zapata del mismo.

4.3 Elección del material.

Con las condiciones citadas en el apartado anterior, se ha considerado:

- Hormigón HA-25/P/20/Iib para el alzado del muro.

Características:

- Resistencia característica del hormigón: 25 N/mm².

- Resistencia de cálculo de hormigón: 16,67 N/mm².

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \frac{f_{ct,k}}{\gamma_c}$$

- Resistencia a tracción del hormigón: 1,80 N/mm².

$$f_{ctk} = 0,21 \sqrt[3]{f_{ct,k}^2}$$

- Resistencia a tracción del hormigón: 2,56 N/mm².

$$f_{ctm} = 0,30 \cdot \sqrt[3]{f_{ct,k}^2} \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

- Hormigón HA-25/P/20/IIa para la zapata.

Características:

- Resistencia característica del hormigón: 25 N/mm².

- Resistencia de cálculo de hormigón: 16,67 N/mm².

- Resistencia a tracción del hormigón: 1,80 N/mm².

- Resistencia a tracción del hormigón: 2,56 N/mm².

- Acero B-500-T.

Características:

- Limite elástico garantizado: $F_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

5. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.

5.1. Acciones debidas al terreno.

Las acciones consideradas se corresponden a la Teoría de Coulomb sobre las acciones del muro-terreno:

- Reacción del trasdós sobre el terreno, que formara un ángulo δ con la normal al trasdós. Dicho ángulo será el de rozamiento entre muro y terreno. En nuestro caso $\delta = 0$.
- Reacción de la masa de suelo sobre la cuña, que formara un ángulo φ con la normal a la línea de rotura. Dicho ángulo será el de rozamiento interno del terreno. En nuestro caso $\varphi = 30$.

5.2. Sobrecarga de uso.

Se considera el efecto de 1 tipo de sobrecarga según la situación de los y es el relacionado con la sobrecarga en coronación del terreno. En nuestro caso, $1,0 \text{ T/m}^2$.

5.3. Acciones del viento.

Atendiendo a la tipología estructural los muros no se consideran las acciones de viento.

5.4. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación de los muros de contención, en la zona de estudio de Jerez de la Frontera NO se consideran las acciones sísmicas.

6. CALCULO.

Para el cálculo del muro se utiliza un programa de hoja de cálculo en el que se realizan las siguientes comprobaciones:

- Coeficiente de seguridad al vuelco $F > 1,8$.
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento $F > 1,5$.
- Excentricidad $< 1/6$ ancho de la zapata (paso de la resultante por el núcleo central).
- Tensión máxima sobre el terreno inferior a $1,25 * \sigma_{adm}$ Kg/cm².
- Los datos de partida son los siguientes:
- Coeficiente de empuje horizontal $K_h=0,33$.

$$K_h = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot \frac{\sin^2(\alpha + \varphi)}{\sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \delta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

- Coeficiente de empuje vertical $K_v=0$.

$$K_v = K_h \cdot \cot \alpha (\alpha - \delta)$$

- Angulo de rozamiento interno del terreno $\varphi = 30$
- Angulo de rozamiento terreno-muro $\delta = 0$
- Angulo de talud del terreno $\beta = 0$
- Angulo trasdós con la horizontal $\alpha = 90$
- Densidad del relleno $\gamma = 2,4$ T/m³.
- Sobrecarga en coronación $1,0$ T/ m².
- Tensión admisible $\sigma_{adm} = 1,50$ Kg/cm².

El programa facilita además los esfuerzos máximos tanto en el arranque del muro frontal, como en puntera y talón.

APÉNDICE N° 1.

LISTADOS DE CÁLCULO.

TIPO 1

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

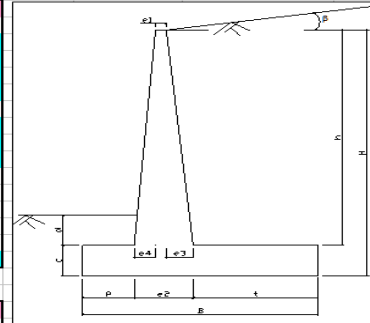
Ambiente	Iib	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	1,60	
M.Flector Md (KNm)	57,23	
Cortante Vd (KN)	46,88	
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,30	
Recubrimiento (cm)	3,50	
Canto util d (m)	0,245	
d'(m)	0,055	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3	
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm ²)	25,00	
Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm ²)	16,67	
Fctk (N/mm ²)	1,80	
Fctm (N/mm ²)	2,56	
Acero Fyk (N/mm ²)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXION SIMPLE		
Uo (kN)	3470,83	
Uv (KN)	1558,33	
Ua (KN)	4250,00	
Us2 (KN)	0,00	
Us1 (KN)	242,03	
Us1 mínima (KN)	187,83	
Us Geometrica (KN)	95,87	
Us Calculo (KN)	242,03	
Armadura Us1		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	5,00	
Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (KN) Us1	245,86	Cumple
Armadura Us2		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	5,00	
Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (KN) Us2	245,86	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1225,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantía Geometrica rl	0,002	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	100,38	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diametro Cercos (mm)	10,00	
Separación (mm)	150,00	
Nº de Ramas	4,00	
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm ²)	135,00	
Separación media de fisuras Sm (cm)	17,77	
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	279,94	
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	321,61	
Alargamiento medio Esm	5,60E-04	
Abertura carasterística de fisura Wk (mm)	0,17	Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)		
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	1,600	
Us Geometrica (KN)	170,43	
Diametro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69	Cumple

ESTABILIDAD Y ESFUERZOS EN MUROS

Pag 1/2

PARAMETROS DE COULOMB

Ang. roz. interno del terreno (φ)	30,00
Ang. roz. Terreno-muro (δ)	0,00
Ang. Talud del terreno (β)	0,00
Base triangulo trasdós inclinado (e3)	0,00
Ang. Trasdós con la horizontal (α)	90,00
Coef. Roz. Terreno-zapata (m)	0,50
Densidad del Terreno (T/m3)	2,40
Sobrecarga (T/m2)	1,00
Kh	0,33
Kv	0,00
Kp	3,00
Tensión admisible del terreno (T/m2)	15,00



DATOS GEOMETRICOS

Altura del muro (h)	2,65
Espesor en coronación (e1)	0,30
Espesor en la base (e2)	0,30
Canto de la zapata (c)	0,40
Ancho de la zapata (B)	2,00
Ancho de la puntera (p)	0,00
Altura de tierras sobre la puntera (d)	0,00
Altura total del muro (H)	3,05
Ancho del talón (t)	1,70
Base triangulo intradós (e4)	0,00

EMPUJES HORIZONTALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje horizontal de tierras	3,72	1,02	3,78
Empuje horizontal de la sobrecarga	1,02	1,53	1,55
Empuje pasivo	0,00		

EMPUJES VERTICALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje vertical de tierras	0,00	0,30	0,00
Empuje vertical de la sobrecarga	0,00	0,30	0,00
Peso zapata	2,00	1,00	2,00
Peso alzado rectangular muro	1,99	0,15	0,30
Peso alzado muro trasdós	0,00	0,30	0,00
Peso alzado muro intradós	0,00	0,00	0,00
Peso relleno tierras en la puntera	0,00	0,00	0,00
Peso relleno tierras en el talón	10,81	1,15	12,43
Peso cuña superior tierras en el talón	0,00	1,43	0,00
Sobrecarga	1,70	1,15	1,96

COEF. DE SEG. AL DESLIZAMIENTO

Fuerzas deslizantes	4,74
Fuerzas resistentes	8,25
Coficiente seg. al deslizamiento	1,74

0,00
0,00

Pag 2/2

COEF. DE SEG. AL VUELCO

Momentos desestabilizantes	5,33
Momentos estabilizantes	16,69
Coficiente seg. al vuelco	3,13

PUNTO DE PASO DE LA RESULTANTE

Excentricidad de la resultante (m)	0,31
B/6 (m)	0,33

TENSIONES SOBRE EL TERRENO

Tensión sobre la puntera (T/m2)	15,96
Tensión sobre el talón (T/m2)	0,54

ESFUERZOS EN SERVICIO

Alzado del muro	
V (T) =	2,99
M (Tm) =	3,65
Puntera de la zapata	
V (T) =	0,00
M (Tm) =	0,00
Talón de la zapata	
V (T) =	3,65
M (Tm) =	4,99

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

Ambiente	Iia	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coeficiente de Seguridad	1,60	
M.Flector Md (KNm)	78,24	
Cortante Vd (KN)	57,23	
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,40	
Recubrimiento (cm)	3,50	
Canto util d (m)	0,345	
d'(m)	0,055	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2	
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm2)	25,00	
Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm2)	16,67	
Fctk (N/mm2)	1,80	
Fctm (N/mm2)	2,56	
Acero Fyk (N/mm2)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXION SIMPLE		
Uo (kN)	4887,50	
Uv (KN)	1558,33	
Ua (KN)	5666,67	
Us2 (KN)	0,00	
Us1 (KN)	232,30	
Us1 mínima (KN)	231,14	
Us Geométrica (KN)	135,00	
Us Calculo (KN)	232,30	
Armadura Us1		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	5,00	
Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (KN) Us1	245,86	Cumple
Armadura Us2		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	5,00	
Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (KN) Us2	245,86	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm2)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coeficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1725,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantia Geométrica rl	0,002	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	116,69	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantia mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diametro Cercos (mm)	10,00	
Separación (mm)	150,00	
Nº de Ramas	4,00	
Cuantia Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm2)	180,00	
Separación media de fisuras Sm (cm)	20,15	
Tensión de Servicio Ss (N/mm2)	269,23	
Tensión de rotura Ssr (N/mm2)	401,77	
Alargamiento medio Esm	5,38E-04	
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,18	Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)		
Cuantia geométrica r (Tanto por mil)	0,900	
Us Geométrica (KN)	135,00	
Diametro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69	Cumple

TIPO 2.1

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

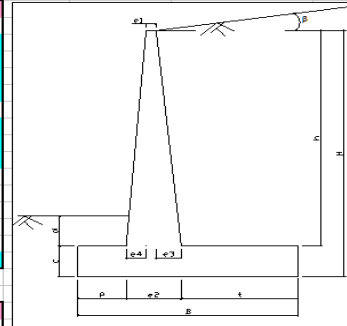
Ambiente	Iib	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	1,60	
M.Flector Md (KNm)	67,74	
Cortante Vd (KN)	53,00	
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,30	
Recubrimiento (cm)	3,50	
Canto util d (m)	0,245	
d'(m)	0,055	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3	
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm2)	25,00	
Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm2)	16,67	
Fctk (N/mm2)	1,80	
Fctm (N/mm2)	2,56	
Acero Fyk (N/mm2)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXION SIMPLE		
Uo (kN)	3470,83	
Uv (KN)	1558,33	
Ua (KN)	4250,00	
Us2 (KN)	0,00	
Us1 (KN)	288,48	
Us1 minima (KN)	187,83	
Us Geometrica (KN)	95,87	
Us Calculo (KN)	288,48	
Armadura Us1		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	6,67	
Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	15,00	
Us Colocada (KN) Us1	327,82	Cumple
Armadura Us2		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	3,33	
Separación Barras (cm)	30,00	
Us Colocada (KN) Us2	163,91	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm2)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1225,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantia Geometrica rl	0,003	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	110,48	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantia minima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diametro Cercos (mm)	10,00	
Separación (mm)	150,00	
Nº de Ramas	4,00	
Cuantia Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm2)	112,50	
Separación media de fisuras Sm (cm)	15,97	
Tensión de Servicio Ss (N/mm2)	251,69	
Tensión de rotura Ssr (N/mm2)	246,99	
Alargamiento medio Esm	6,53E-04	
Abertura carasterística de fisura Wk (mm)	0,18	Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)		
Cuantia geometrica r (Tanto por mil)	1,600	
Us Geometrica (KN)	170,43	
Diametro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69	Cumple

ESTABILIDAD Y ESFUERZOS EN MUROS

Pag 1/2

PARAMETROS DE COULOMB

Ang. roz. interno del terreno (ϕ)	30,00
Ang. roz. Terreno-muro (δ)	0,00
Ang. Talud del terreno (β)	0,00
Base triangulo trasdós inclinado ($e3$)	0,00
Ang. Trasdós con la horizontal (α)	90,00
Coef. Roz. Terreno-zapata (m)	0,50
Densidad del Terreno (T/m3)	2,40
Sobrecarga (T/m2)	1,00
Kh	0,33
Kv	0,00
Kp	3,00
Tensión admisible del terreno (T/m2)	15,00



DATOS GEOMETRICOS

Altura del muro (h)	2,82
Espesor en coronación (e1)	0,30
Espesor en la base (e2)	0,30
Canto de la zapata (c)	0,40
Ancho de la zapata (B)	2,40
Ancho de la puntera (p)	0,50
Altura de tierras sobre la puntera (d)	0,00
Altura total del muro (H)	3,22
Ancho del talón (t)	1,60
Base triangulo intradós (e4)	0,00

EMPUJES HORIZONTALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje horizontal de tierras	4,15	1,07	4,45
Empuje horizontal de la sobrecarga	1,07	1,61	1,73
Empuje pasivo	0,00		

EMPUJES VERTICALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje vertical de tierras	0,00	0,80	0,00
Empuje vertical de la sobrecarga	0,00	0,80	0,00
Peso zapata	2,40	1,20	2,88
Peso alzado rectangular muro	2,12	0,65	1,37
Peso alzado muro trasdós	0,00	0,80	0,00
Peso alzado muro intradós	0,00	0,50	0,00
Peso relleno tierras en la puntera	0,00	0,25	0,00
Peso relleno tierras en el talón	10,83	1,60	17,33
Peso cuña superior tierras en el talón	0,00	1,87	0,00
Sobrecarga	1,60	1,60	2,56

COEF. DE SEG. AL DESLIZAMIENTO

Fuerzas deslizantes	5,22
Fuerzas resistentes	8,47
Coefficiente seg. al deslizamiento	1,62 OK

0,00

0,00

Pag 2/2

COEF. DE SEG. AL VUELCO

Momentos desestabilizantes	6,18
Momentos estabilizantes	24,14
Coefficiente seg. al vuelco	3,91 OK

PUNTO DE PASO DE LA RESULTANTE

Excentricidad de la resultante (m)	0,14 OK
B/6 (m)	0,40

TENSIONES SOBRE EL TERRENO

Tensión sobre la puntera (T/m2)	9,53 OK
Tensión sobre el talón (T/m2)	4,59 OK

ESFUERZOS EN SERVICIO

Alzado del muro	
V (T) =	3,38
M (Tm) =	4,32
Puntera de la zapata	
V (T) =	0,94
M (Tm) =	1,15
Talón de la zapata	
V (T) =	3,53
M (Tm) =	3,94

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

Ambiente	Iia	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	1,60	
M.Flector Md (KNm)	61,78	
Cortante Vd (KN)	55,35	
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,40	
Recubrimiento (cm)	3,50	
Canto util d (m)	0,345	
d'(m)	0,055	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2	
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm ²)	25,00	
Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm ²)	16,67	
Fctk (N/mm ²)	1,80	
Fctm (N/mm ²)	2,56	
Acero Fyk (N/mm ²)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXION SIMPLE		
Uo (kN)	4887,50	
Uv (kN)	1558,33	
Ua (kN)	5666,67	
Us2 (kN)	0,00	
Us1 (kN)	182,48	
Us1 minima (kN)	201,33	
Us Geometrica (kN)	135,00	
Us Calculo (kN)	201,33	
Armadura Us1		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	5,00	
Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (kN) Us1	245,86	Cumple
Armadura Us2		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	5,00	
Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (kN) Us2	245,86	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1725,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantia Geometrica rl	0,002	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	116,69	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantia minima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diametro Cercos (mm)	10,00	
Separación (mm)	150,00	
Nº de Ramas	4,00	
Cuantia Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm ²)	180,00	
Separación media de fisuras Sm (cm)	20,15	
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	212,59	
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	401,77	
Alargamiento medio Esm	4,25E-04	
Abertura carasterística de fisura Wk (mm)	0,15	Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)		
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
Us Geometrica (kN)	135,00	
Diametro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (kN) Us2	196,69	Cumple

TIPO 2.2

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

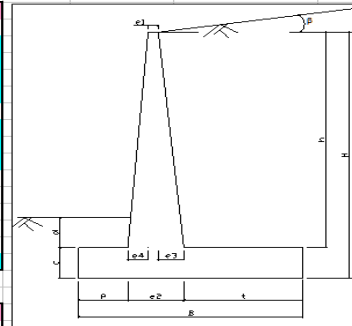
Ambiente	Iib
ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	1,60
M.Flector Md (KNm)	12,54
Cortante Vd (KN)	14,90
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	
Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,30
Recubrimiento (cm)	3,50
Canto util d (m)	0,245
d'(m)	0,055
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm ²)	25,00
Coef. de Seguridad	1,50
Fcd(N / mm ²)	16,67
Fctk (N/mm ²)	1,80
Fctm (N/mm ²)	2,56
Acero Fyk (N/mm ²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,15
CALCULO A FLEXION SIMPLE	
Uo (kN)	3470,83
Uv (KN)	1558,33
Ua (KN)	4250,00
Us2 (KN)	0,00
Us1 (KN)	51,57
Us1 mínima (KN)	69,21
Us Geométrica (KN)	95,87
Us Calculo (KN)	95,87
Armadura Us1	
Diametro	12,00
Nº de Barras	3,33
Losa =1,Viga =0	1,00
Separación Barras (cm)	30,00
Us Colocada (KN) Us1	163,89 Cumple
Armadura Us2	
Diametro	12,00
Nº de Barras	3,33
Separación Barras (cm)	30,00
Us Colocada (KN) Us2	163,91 Cumple
CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00
Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	1,00
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1225,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00
Cuantia Geométrica rl	0,002
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	87,68 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantia mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diametro Cercos (mm)	10,00
Separación (mm)	150,00
Nº de Ramas	4,00
Cuantia Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac,eficaz (cm ²)	135,00
Separación media de fisuras Sm (cm)	17,77
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	90,25
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	463,15
Alargamiento medio Esm	1,81E-04
Abertura carasterística de fisura Wk (mm)	0,05 Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)	
Cuantia geométrica r (Tanto por mil)	1,600
Us Geométrica (KN)	170,43
Diametro	12,00
Nº de Barras	4,00
Separación Barras (cm)	25,00
Us Colocada (KN) Us2	196,69 Cumple

ESTABILIDAD Y ESFUERZOS EN MUROS

Pag 1/2

PARAMETROS DE COULOMB

Ang. roz. interno del terreno (φ)	30,00
Ang. roz. Terreno-muro (δ)	0,00
Ang. Talud del terreno (β)	0,00
Base triangulo trasdós inclinado ($e3$)	0,00
Ang. Trasdós con la horizontal (α)	90,00
Coef. Roz. Terreno-zapata (m)	0,50
Densidad del Terreno (T/m3)	2,40
Sobrecarga (T/m2)	1,00
Kh	0,33
Kv	0,00
Kp	3,00
Tensión admisible del terreno (T/m2)	15,00



DATOS GEOMETRICOS

Altura del muro (h)	1,48
Espesor en coronación (e1)	0,30
Espesor en la base (e2)	0,30
Canto de la zapata (c)	0,40
Ancho de la zapata (B)	1,60
Ancho de la puntera (p)	0,50
Altura de tierras sobre la puntera (d)	0,00
Altura total del muro (H)	1,88
Ancho del talón (t)	0,80
Base triangulo intradós (e4)	0,00

EMPUJES HORIZONTALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje horizontal de tierras	1,41	0,63	0,89
Empuje horizontal de la sobrecarga	0,63	0,94	0,59
Empuje pasivo	0,00		

EMPUJES VERTICALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje vertical de tierras	0,00	0,80	0,00
Empuje vertical de la sobrecarga	0,00	0,80	0,00
Peso zapata	1,60	0,80	1,28
Peso alzado rectangular muro	1,11	0,65	0,72
Peso alzado muro trasdós	0,00	0,80	0,00
Peso alzado muro intradós	0,00	0,50	0,00
Peso relleno tierras en la puntera	0,00	0,25	0,00
Peso relleno tierras en el talón	2,84	1,20	3,41
Peso cuña superior tierras en el talón	0,00	1,33	0,00
Sobrecarga	0,80	1,20	0,96

COEF. DE SEG. AL DESLIZAMIENTO

Fuerzas deslizantes	2,04
Fuerzas resistentes	3,18
Coficiente seg. al deslizamiento	1,56

OK

0,00

0,00

Pag 2/2

COEF. DE SEG. AL VUELCO

Momentos desestabilizantes	1,47
Momentos estabilizantes	6,37
Coficiente seg. al vuelco	4,32

OK

PUNTO DE PASO DE LA RESULTANTE

Excentricidad de la resultante (m)	0,03
B/6 (m)	0,27

OK

TENSIONES SOBRE EL TERRENO

Tensión sobre la puntera (T/m2)	4,40
Tensión sobre el talón (T/m2)	3,54

OK

OK

ESFUERZOS EN SERVICIO

Alzado del muro	
V (T) =	0,95
M (Tm) =	0,80
Puntera de la zapata	
V (T) =	0,44
M (Tm) =	0,34
Talón de la zapata	
V (T) =	0,76
M (Tm) =	0,60

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

Ambiente	Iia	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	1,60	
M.Flector Md (KNm)	9,41	
Cortante Vd (KN)	11,92	
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,40	
Recubrimiento (cm)	3,50	
Canto util d (m)	0,345	
d'(m)	0,055	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2	
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm ²)	25,00	
Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm ²)	16,67	
Fctk (N/mm ²)	1,80	
Fctm (N/mm ²)	2,56	
Acero Fyk (N/mm ²)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXION SIMPLE		
Uo (kN)	4887,50	
Uv (KN)	1558,33	
Ua (KN)	5666,67	
Us2 (KN)	0,00	
Us1 (KN)	27,35	
Us1 mínima (KN)	39,40	
Us Geometrica (KN)	135,00	
Us Calculo (KN)	135,00	
Armadura Us1		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	3,33	
Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	30,00	
Us Colocada (KN) Us1	163,89	Cumple
Armadura Us2		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	3,33	
Separación Barras (cm)	30,00	
Us Colocada (KN) Us2	163,91	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1725,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantía Geometrica rl	0,001	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	101,94	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diametro Cercos (mm)	10,00	
Separación (mm)	150,00	
Nº de Ramas	4,00	
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm ²)	180,00	
Separación media de fisuras Sm (cm)	20,15	
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	47,89	
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	581,77	
Alargamiento medio Esm	9,58E-05	
Abertura carasterística de fisura Wk (mm)	0,03	Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)		
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
Us Geometrica (KN)	135,00	
Diametro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69	Cumple

TIPO 3

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

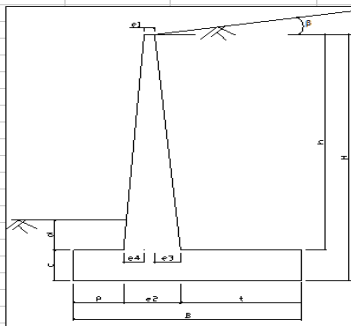
Ambiente	Iib	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	1,60	
M.Flector Md (KNm)	7,37	
Cortante Vd (KN)	9,72	
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,30	
Recubrimiento (cm)	3,50	
Canto util d (m)	0,245	
d'(m)	0,055	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3	
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm2)	25,00	
Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm2)	16,67	
Fctk (N/mm2)	1,80	
Fctm (N/mm2)	2,56	
Acero Fyk (N/mm2)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXION SIMPLE		
Uo (kN)	3470,83	
Uv (KN)	1558,33	
Ua (KN)	4250,00	
Us2 (KN)	0,00	
Us1 (KN)	30,21	
Us1 mínima (KN)	42,53	
Us Geometrica (KN)	95,87	
Us Calculo (KN)	95,87	
Armadura Us1		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	3,33	
Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	30,00	
Us Colocada (KN) Us1	163,89	Cumple
Armadura Us2		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	3,33	
Separación Barras (cm)	30,00	
Us Colocada (KN) Us2	163,91	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm2)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1225,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantia Geometrica rl	0,002	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	87,68	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diametro Cercos (mm)	10,00	
Separación (mm)	150,00	
Nº de Ramas	4,00	
Cuantia Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm2)	135,00	
Separación media de fisuras Sm (cm)	17,77	
Tensión de Servicio Ss (N/mm2)	53,04	
Tensión de rotura Ssr (N/mm2)	463,15	
Alargamiento medio Esm	1,06E-04	
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,03	Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)		
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	1,600	
Us Geometrica (KN)	170,43	
Diametro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69	Cumple

ESTABILIDAD Y ESFUERZOS EN MUROS

Pag 1/2

PARAMETROS DE COULOMB

Ang. roz. interno del terreno (φ)	30,00
Ang. roz. Terreno-muro (δ)	0,00
Ang. Talud del terreno (β)	0,00
Base triángulo trasdós inclinado (e_3)	0,00
Ang. Trasdós con la horizontal (α)	90,00
Coef. Roz. Terreno-zapata (m)	0,50
Densidad del Terreno (T/m ³)	2,40
Sobrecarga (T/m ²)	1,00
Kh	0,33
Kv	0,00
Kp	3,00
Tensión admisible del terreno (T/m ²)	15,00



DATOS GEOMETRICOS

Altura del muro (h)	1,20
Espesor en coronación (e1)	0,30
Espesor en la base (e2)	0,30
Canto de la zapata (c)	0,40
Ancho de la zapata (B)	1,20
Ancho de la puntera (p)	0,00
Altura de tierras sobre la puntera (d)	0,00
Altura total del muro (H)	1,60
Ancho del talón (t)	0,90
Base triángulo intradós (e4)	0,00

EMPUJES HORIZONTALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje horizontal de tierras	1,02	0,53	0,55
Empuje horizontal de la sobrecarga	0,53	0,80	0,43
Empuje pasivo	0,00		

EMPUJES VERTICALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje vertical de tierras	0,00	0,30	0,00
Empuje vertical de la sobrecarga	0,00	0,30	0,00
Peso zapata	1,20	0,60	0,72
Peso alzado rectangular muro	0,90	0,15	0,14
Peso alzado muro trasdós	0,00	0,30	0,00
Peso alzado muro intradós	0,00	0,00	0,00
Peso relleno tierras en la puntera	0,00	0,00	0,00
Peso relleno tierras en el talón	2,59	0,75	1,94
Peso cuña superior tierras en el talón	0,00	0,90	0,00
Sobrecarga	0,90	0,75	0,68

COEF. DE SEG. AL DESLIZAMIENTO

Fuerzas deslizantes	1,56
Fuerzas resistentes	2,80
Coficiente seg. al deslizamiento	1,80

OK

0,00

0,00

Pag 2/2

COEF. DE SEG. AL VUELCO

Momentos desestabilizantes	0,97
Momentos estabilizantes	3,47
Coficiente seg. al vuelco	3,57

OK

PUNTO DE PASO DE LA RESULTANTE

Excentricidad de la resultante (m)	0,15
B/6 (m)	0,20

OK

TENSIONES SOBRE EL TERRENO

Tensión sobre la puntera (T/m ²)	8,22
Tensión sobre el talón (T/m ²)	1,10

OK

OK

ESFUERZOS EN SERVICIO

Alzado del muro	
V (T) =	0,62
M (Tm) =	0,47
Puntera de la zapata	
V (T) =	0,00
M (Tm) =	0,00
Talón de la zapata	
V (T) =	1,15
M (Tm) =	0,81

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

Ambiente	Iia	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coeficiente de Seguridad	1,60	
M.Flector Md (KNm)	12,70	
Cortante Vd (KN)	18,03	
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,40	
Recubrimiento (cm)	3,50	
Canto util d (m)	0,345	
d'(m)	0,055	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2	
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm ²)	25,00	
Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm ²)	16,67	
Fctk (N/mm ²)	1,80	
Fctm (N/mm ²)	2,56	
Acero Fyk (N/mm ²)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXION SIMPLE		
Uo (kN)	4887,50	
Uv (KN)	1558,33	
Ua (KN)	5666,67	
Us2 (KN)	0,00	
Us1 (KN)	36,95	
Us1 mínima (KN)	52,46	
Us Geometrica (KN)	135,00	
Us Calculo (KN)	135,00	
Armadura Us1		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	3,33	
Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	30,00	
Us Colocada (KN) Us1	163,89	Cumple
Armadura Us2		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	3,33	
Separación Barras (cm)	30,00	
Us Colocada (KN) Us2	163,91	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coeficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1725,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantía Geometrica rl	0,001	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	101,94	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diametro Cercos (mm)	10,00	
Separación (mm)	150,00	
Nº de Ramas	4,00	
Cuantía Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm ²)	180,00	
Separación media de fisuras Sm (cm)	20,15	
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	64,63	
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	581,77	
Alargamiento medio Esm	1,29E-04	
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,04	Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)		
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
Us Geometrica (KN)	135,00	
Diametro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69	Cumple

TIPO 4.1

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

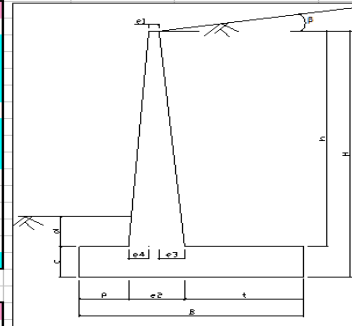
Ambiente	Iib
ESFUERZOS DE CALCULO	
Coefficiente de Seguridad	1,60
M.Flector Md (KNm)	39,67
Cortante Vd (KN)	35,91
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	
Ancho (m)	1,00
Canto h (m)	0,30
Recubrimiento (cm)	3,50
Canto util d (m)	0,245
d'(m)	0,055
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	
Hormigón Fck (N / mm ²)	25,00
Coef. de Seguridad	1,50
Fcd(N / mm ²)	16,67
Fctk (N/mm ²)	1,80
Fctm (N/mm ²)	2,56
Acero Fyk (N/mm ²)	500,00
Coef. de Seguridad	1,15
CALCULO A FLEXION SIMPLE	
Uo (kN)	3470,83
Uv (KN)	1558,33
Ua (KN)	4250,00
Us2 (KN)	0,00
Us1 (KN)	165,88
Us1 mínima (KN)	164,59
Us Geometrica (KN)	95,87
Us Calculo (KN)	165,88
Armadura Us1	
Diametro	12,00
Nº de Barras	4,00
Losa =1,Viga =0	1,00
Separación Barras (cm)	25,00
Us Colocada (KN) Us1	196,69 Cumple
Armadura Us2	
Diametro	12,00
Nº de Barras	4,00
Separación Barras (cm)	25,00
Us Colocada (KN) Us2	196,69 Cumple
CALCULO A CORTANTE	
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00
Angulo armaduras a	90,00
Angulo Bielas Compresión q	45,00
Coefficiente Axil K	1,00
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1225,00 Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00
Cuantia Geometrica rl	0,002
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	93,18 Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00
Separación máxima Cercos (mm)	0,00
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00
Diametro Cercos (mm)	10,00
Separación (mm)	150,00
Nº de Ramas	4,00
Cuantia Colocada (KN/m)	0,00 Cumple
FISURACIÓN	
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00
Ac,eficaz (cm ²)	135,00
Separación media de fisuras Sm (cm)	17,77
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	239,93
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	392,58
Alargamiento medio Esm	4,80E-04
Abertura carasterística de fisura Wk (mm)	0,14 Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)	
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	1,600
Us Geometrica (KN)	170,43
Diametro	12,00
Nº de Barras	4,00
Separación Barras (cm)	25,00
Us Colocada (KN) Us2	196,69 Cumple

ESTABILIDAD Y ESFUERZOS EN MUROS

Pag 1/2

PARAMETROS DE COULOMB

Ang. roz. interno del terreno (ϕ)	30,00
Ang. roz. Terreno-muro (δ)	0,00
Ang. Talud del terreno (β)	0,00
Base triangulo trasdós inclinado ($e3$)	0,00
Ang. Trasdós con la horizontal (α)	90,00
Coef. Roz. Terreno-zapata (m)	0,50
Densidad del Terreno (T/m3)	2,40
Sobrecarga (T/m2)	1,00
Kh	0,33
Kv	0,00
Kp	3,00
Tensión admisible del terreno (T/m2)	15,00



DATOS GEOMETRICOS

Altura del muro (h)	2,31
Espesor en coronación (e1)	0,30
Espesor en la base (e2)	0,30
Canto de la zapata (c)	0,40
Ancho de la zapata (B)	2,00
Ancho de la puntera (p)	0,30
Altura de tierras sobre la puntera (d)	0,00
Altura total del muro (H)	2,71
Ancho del talón (t)	1,40
Base triangulo intradós (e4)	0,00

EMPUJES HORIZONTALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje horizontal de tierras	2,94	0,90	2,65
Empuje horizontal de la sobrecarga	0,90	1,36	1,22
Empuje pasivo	0,00		

EMPUJES VERTICALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje vertical de tierras	0,00	0,60	0,00
Empuje vertical de la sobrecarga	0,00	0,60	0,00
Peso zapata	2,00	1,00	2,00
Peso alzado rectangular muro	1,73	0,45	0,78
Peso alzado muro trasdós	0,00	0,60	0,00
Peso alzado muro intradós	0,00	0,30	0,00
Peso relleno tierras en la puntera	0,00	0,15	0,00
Peso relleno tierras en el talón	7,76	1,30	10,09
Peso cuña superior tierras en el talón	0,00	1,53	0,00
Sobrecarga	1,40	1,30	1,82

COEF. DE SEG. AL DESLIZAMIENTO

Fuerzas deslizantes	3,84
Fuerzas resistentes	6,45
Coficiente seg. al deslizamiento	1,68

0,00

0,00

Pag 2/2

COEF. DE SEG. AL VUELCO

Momentos desestabilizantes	3,88
Momentos estabilizantes	14,69
Coficiente seg. al vuelco	3,79

PUNTO DE PASO DE LA RESULTANTE

Excentricidad de la resultante (m)	0,16
B/6 (m)	0,33

TENSIONES SOBRE EL TERRENO

Tensión sobre la puntera (T/m2)	9,57
Tensión sobre el talón (T/m2)	3,33

ESFUERZOS EN SERVICIO

Alzado del muro	
V (T) =	2,29
M (Tm) =	2,53
Puntera de la zapata	
V (T) =	0,00
M (Tm) =	0,42
Talón de la zapata	
V (T) =	2,66
M (Tm) =	2,71

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

Ambiente	Ia	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coeficiente de Seguridad	1,60	
M.Flector Md (KNm)	39,67	
Cortante Vd (KN)	35,91	
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,30	
Recubrimiento (cm)	3,50	
Canto util d (m)	0,245	
d'(m)	0,055	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3	
Cuantía geométrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm2)	25,00	
Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm2)	16,67	
Fctk (N/mm2)	1,80	
Fctm (N/mm2)	2,56	
Acero Fyk (N/mm2)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXION SIMPLE		
Uo (kN)	3470,83	
Uv (KN)	1558,33	
Ua (KN)	4250,00	
Us2 (KN)	0,00	
Us1 (KN)	165,88	
Us1 mínima (KN)	164,59	
Us Geométrica (KN)	95,87	
Us Calculo (KN)	165,88	
Armadura Us1		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us1	196,69	Cumple
Armadura Us2		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm2)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coeficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	1225,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantia Geométrica rl	0,002	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	93,18	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantia mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diametro Cercos (mm)	10,00	
Separación (mm)	150,00	
Nº de Ramas	4,00	
Cuantia Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm2)	135,00	
Separación media de fisuras Sm (cm)	17,77	
Tensión de Servicio Ss (N/mm2)	239,93	
Tensión de rotura Ssr (N/mm2)	392,58	
Alargamiento medio Esm	4,80E-04	
Abertura característica de fisura Wk (mm)	0,14	Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)		
Cuantia geométrica r (Tanto por mil)	1,600	
Us Geométrica (KN)	170,43	
Diametro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69	Cumple

TIPO 4.2

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

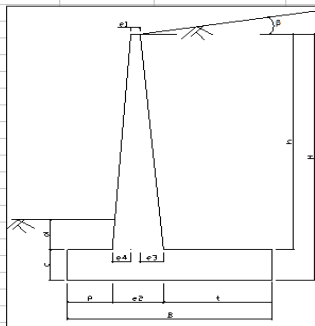
Ambiente	Iib	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	1,60	
M.Flector Md (KNm)	460,52	
Cortante Vd (KN)	193,33	
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,50	
Recubrimiento (cm)	3,50	
Canto util d (m)	0,445	
d'(m)	0,055	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	3	
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm2)	25,00	
Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm2)	16,67	
Fctk (N/mm2)	1,80	
Fctm (N/mm2)	2,56	
Acero Fyk (N/mm2)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXION SIMPLE		
Uo (kN)	6304,17	
Uv (KN)	1558,33	
Ua (KN)	7083,33	
Us2 (KN)	0,00	
Us1 (KN)	1137,50	
Us1 mínima (KN)	341,17	
Us Geometrica (KN)	174,13	
Us Calculo (KN)	1137,50	
Armadura Us1		
Diametro	20,00	
Nº de Barras	10,00	
Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	10,00	
Us Colocada (KN) Us1	1365,91	Cumple
Armadura Us2		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	5,00	
Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (KN) Us2	245,86	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm2)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	2225,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantia Geometrica rl	0,007	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	232,24	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diametro Cercos (mm)	10,00	
Separación (mm)	150,00	
Nº de Ramas	4,00	
Cuantia Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm2)	125,00	
Separación media de fisuras Sm (cm)	12,98	
Tensión de Servicio Ss (N/mm2)	233,76	
Tensión de rotura Ssr (N/mm2)	109,50	
Alargamiento medio Esm	1,04E-03	
Abertura carasterística de fisura Wk (mm)	0,23	Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)		
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	1,600	
Us Geometrica (KN)	309,57	
Diametro	12,00	
Nº de Barras	6,67	
Separación Barras (cm)	15,00	
Us Colocada (KN) Us2	327,79	Cumple

ESTABILIDAD Y ESFUERZOS EN MUROS

Pag 1/2

PARAMETROS DE COULOMB

Ang. roz. interno del terreno (ϕ)	30,00
Ang. roz. Terreno-muro (δ)	0,00
Ang. Talud del terreno (β)	0,00
Base triángulo trasdós inclinado ($e3$)	0,00
Ang. Trasdós con la horizontal (α)	90,00
Coef. Roz. Terreno-zapata (m)	0,50
Densidad del Terreno (T/m ³)	2,40
Sobrecarga (T/m ²)	1,00
Kh	0,33
Kv	0,00
Kp	3,00
Tensión admisible del terreno (T/m ²)	15,00



DATOS GEOMETRICOS

Altura del muro (h)	5,65
Espesor en coronación (e1)	0,50
Espesor en la base (e2)	0,50
Canto de la zapata (c)	0,50
Ancho de la zapata (B)	6,25
Ancho de la puntera (p)	0,30
Altura de tierras sobre la puntera (d)	0,00
Altura total del muro (H)	6,15
Ancho del talón (t)	5,45
Base triángulo intradós (e4)	0,00

EMPUJES HORIZONTALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje horizontal de tierras	15,13	2,05	30,98
Empuje horizontal de la sobrecarga	2,05	3,08	6,30
Empuje pasivo	0,00		

EMPUJES VERTICALES

		Brazo (m)	Momento (T*m)
Empuje vertical de tierras	0,00	0,80	0,00
Empuje vertical de la sobrecarga	0,00	0,80	0,00
Peso zapata	7,81	3,13	24,41
Peso alzado rectangular muro	7,06	0,55	3,88
Peso alzado muro trasdós	0,00	0,80	0,00
Peso alzado muro intradós	0,00	0,30	0,00
Peso relleno tierras en la puntera	0,00	0,15	0,00
Peso relleno tierras en el talón	73,90	3,53	260,50
Peso cuña superior tierras en el talón	0,00	4,44	0,00
Sobrecarga	5,45	3,53	19,21

COEF. DE SEG. AL DESLIZAMIENTO

Fuerzas deslizantes	17,18
Fuerzas resistentes	47,11
Coefficiente seg. al deslizamiento	2,74 OK

0,00

0,00

Pag 2/2

COEF. DE SEG. AL VUELCO

Momentos desestabilizantes	37,29
Momentos estabilizantes	308,01
Coefficiente seg. al vuelco	8,26 OK

PUNTO DE PASO DE LA RESULTANTE

Excentricidad de la resultante (m)	0,25 OK
B/6 (m)	1,04

TENSIONES SOBRE EL TERRENO

Tensión sobre la puntera (T/m ²)	18,72 OK
Tensión sobre el talón (T/m ²)	11,43 OK

ESFUERZOS EN SERVICIO

Alzado del muro	
V (T) =	12,33
M (Tm) =	29,37
Puntera de la zapata	
V (T) =	0,00
M (Tm) =	0,84
Talón de la zapata	
V (T) =	7,38
M (Tm) =	33,56

CALCULO DE SECCIONES EHE 08. Flexión Simple.

Ambiente	Iia	
ESFUERZOS DE CALCULO		
Coefficiente de Seguridad	1,60	
M.Flector Md (KNm)	536,26	
Cortante Vd (KN)	113,21	
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
Ancho (m)	1,00	
Canto h (m)	0,50	
Recubrimiento (cm)	3,50	
Canto util d (m)	0,445	
d'(m)	0,055	
Tipo de Sección :Viga(1),Losa(2),Muro(3)	2	
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
Hormigón Fck (N / mm ²)	25,00	
Coef. de Seguridad	1,50	
Fcd(N / mm ²)	16,67	
Fctk (N/mm ²)	1,80	
Fctm (N/mm ²)	2,56	
Acero Fyk (N/mm ²)	500,00	
Coef. de Seguridad	1,15	
CALCULO A FLEXION SIMPLE		
Uo (kN)	6304,17	
Uv (KN)	1558,33	
Ua (KN)	7083,33	
Us2 (KN)	0,00	
Us1 (KN)	1349,52	
Us1 mínima (KN)	341,17	
Us Geometrica (KN)	174,13	
Us Calculo (KN)	1349,52	
Armadura Us1		
Diametro	20,00	
Nº de Barras	10,00	
Losa =1,Viga =0	1,00	
Separación Barras (cm)	10,00	
Us Colocada (KN) Us1	1365,91	Cumple
Armadura Us2		
Diametro	12,00	
Nº de Barras	5,00	
Separación Barras (cm)	20,00	
Us Colocada (KN) Us2	245,86	Cumple
CALCULO A CORTANTE		
Tensión media s'cd(N/mm ²)	0,00	
Angulo armaduras a	90,00	
Angulo Bielas Compresión q	45,00	
Coefficiente Axil K	1,00	
Agotamiento del Hormigón Vu1(KN)	2225,00	Cumple
¿Armadura de Cortante?(NO=1)	1,00	
Cuantia Geometrica rl	0,007	
Agotamiento por tracción Vcu (KN)	232,24	Cumple
Arm. de Cortante Ust/s (KN/m)	0,00	
Separación máxima Cercos (mm)	0,00	
Cuantía mínima Ust/s (KN/m)	0,00	
Diametro Cercos (mm)	10,00	
Separación (mm)	150,00	
Nº de Ramas	4,00	
Cuantia Colocada (KN/m)	0,00	Cumple
FISURACIÓN		
F.Simple=1;T.Compuesta=1a2;T.Simple=2	1,00	
Abertura de fisura admisible (mm)	0,30	
¿Losa o Viga? Viga=1.Losa =0	0,00	
Ac,eficaz (cm ²)	125,00	
Separación media de fisuras Sm (cm)	12,98	
Tensión de Servicio Ss (N/mm ²)	272,20	
Tensión de rotura Ssr (N/mm ²)	109,50	
Alargamiento medio Esm	1,25E-03	
Abertura carasterística de fisura Wk (mm)	0,28	Cumple
ARMADURA PERPENDICULAR (C.Geométrica)		
Cuantía geometrica r (Tanto por mil)	0,900	
Us Geometrica (KN)	174,13	
Diametro	12,00	
Nº de Barras	4,00	
Separación Barras (cm)	25,00	
Us Colocada (KN) Us2	196,69	Cumple

**ANEJO N° 14:
JARDINERÍA Y
MOBILIARIO URBANO**

ÍNDICE.

1. CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
3. DISPOSICIÓN PROPUESTA.....	3
4. CARACTERÍSTICAS DEL MOBILIARIO URBANO PREVISTO.	4
5. JARDINERÍA.....	6
5.1. ARBOLADO.	6
5.2. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ÁRBOLES, ARBUSTOS Y CÉSPED.	6
5.3. RIEGO.....	6
5.4. PODAS.	7
5.5. ESCARDAS Y BINAS.	8
5.6. INSTALACIÓN DE VIENTOS Y TUTORES.	8
5.7. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.	8
5.8. CÉSPED.....	9

1. CONSIDERACIONES GENERALES.

Este anejo tiene por objeto describir aquellos elementos constitutivos de mobiliario urbano, así como las variedades de plantas que van a disponerse en el entorno de la urbanización de la unidad de ejecución LB-D prevista en el P.G.M.O. de Jerez de la Frontera.

2. NORMATIVA DE REFERENCIA.

Para la elección del mobiliario urbano y del arbolado, se han tenido en cuenta las indicaciones del Ayuntamiento de Jerez de la Frontera con respecto a la zona considerada en el proyecto, manteniéndose en todo momento la tipología empleada en las urbanizaciones contiguas y en otras zonas urbanas de reciente construcción.

3. DISPOSICIÓN PROPUESTA.

La disposición propuesta para los distintos elementos de mobiliario y vegetación que se describen en este anejo queda definida de forma esquemática en los planos de Planta General de Jardinería y Mobiliario Urbano, así:

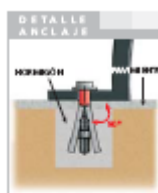
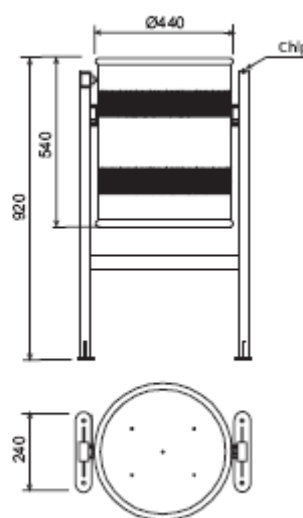
Se preverá la colocación de bancos de intemperie modelo Fundición Dúctil de FDB en función de la distribución de los demás elementos en los alrededores de la zona verde, siguiéndose las pautas marcadas en el plano. Junto a los bancos se colocaran papeleras metálicas tipo BCN de Fundición Dúctil Benito.

En cuanto a la vegetación, se dispondrán, a lo largo de los viales, árboles de sombra decorativos cada diez metros aproximadamente, pudiéndose eliminar estos en el caso de que dificulten la visibilidad del tráfico o la percepción de señales por el conductor. Se dispondrá tierra vegetal para plantación de césped en la zona verde, proyectada en el espacio libre público.

Se tendrá en cuenta la anchura de los viales para la colocación de dichos elementos, ya que podrían entorpecer al flujo de peatones.

4. CARACTERÍSTICAS DEL MOBILIARIO URBANO PREVISTO.

a) **PAPELERA BCN**, metálicas tipo BCN de Fundición dúctil Benito, modelo referencia PA606.



CARACTERÍSTICAS

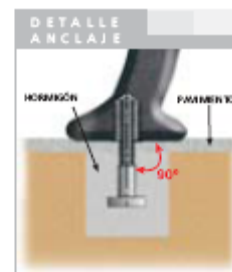
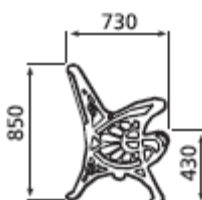
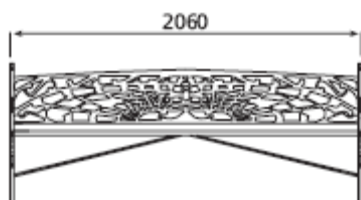
- Papelera de 70litros de capacidad y de gran simpleza.
- Construida en plancha de acero la cual dispone de dos bandas perforadas que le aportan transparencia y distinción, sin olvidar su gran resistencia al vandalismo.

- Tiene incorporado un chip para facilitar su localización y conservación en las ciudades.
- Cubeta abatible en plancha de acero. Apoyada en dos estructuras de tubo en forma de T, con base de anclaje y pletinas con dos agujeros de 12mm de diámetro para su fijación al suelo.
- Fijación mediante cuatro pernos de expansión de M8.

b) **BANCO**, tipo ROMO DE DAE, de Fundición dúctil Benito, modelo referencia UM388.



CARACTERÍSTICAS



CA
RA

CTERÍSTICAS

- Banco de medidas totales 2060x730x850mm, realizado enteramente en fundición dúctil asegurando un alto grado de resistencia. Sus dos reposabrazos laterales consiguen una elevada comodidad y facilitan su uso.
- Dispone de una capa de imprimación y dos de oxirón negro forja.
- Cada pata está provista de agujeros ciegos roscados M10 para facilitar el anclaje al suelo.

5. JARDINERÍA.

5.1. Arbolado.

Para las plantaciones se utilizarán pies provenientes de vivero, que corresponden con las características bioclimáticas de la zona. De esta forma, se han seleccionado dos especies; *Citrus aurantium* (naranja amarga) por su alto valor ornamental que reside en el atractivo y alegre colorido de sus frutos, el denso follaje verde oscuro y a su flores aromáticas, además su hoja persistente permite dar sombra a los paseos. La otra especie que se plantará es el *Celtis australis* (almez), árbol pintoresco por su copa regular, densa y umbrosa.

5.2. Conservación y mantenimiento de árboles, arbustos y césped.

Todas las especies plantadas y sembradas requieren un mantenimiento consistente básicamente en resiembras y recebados del césped, riego, siegas, tratamientos fitosanitarios, limpieza, podas, etc que quedan definidos en el pliego de condiciones.

Por la necesidad de una infraestructura permanente se diseña a continuación un sistema de riego que permita el mantenimiento de las zonas de césped y del arbolado.

5.3. Riego.

Es preciso aportar agua abundante a la planta tanto en el momento de la plantación como en las etapas posteriores para asegurar su arraigo y posterior desarrollo.

En aquellas zonas en las que el riego se lleve a cabo mediante manguera desde las bocas de riego instaladas al efecto, deben evitarse el descalce de las plantas y el lavado del suelo.

5.4. Podas.

Una de las operaciones fundamentales en el mantenimiento de las plantaciones lo constituyen las podas y limpiezas de las ramas de los árboles y arbustos con el fin de darles una forma determinada o de eliminar su desarrollo.

Para mantener la salud y buen aspecto de los árboles y arbustos se han de podar en primer lugar las ramas enfermas, estropeadas o muertas, con el fin de impedir la infección de la planta por hongos xilófagos, que podrían entrar por esta vía.

La eliminación de las ramas vivas y sanas solo se justifica para aclarar la copa, permitiendo la entrada de luz y aire cuando es muy densa; para compensar la pérdida de raíces; para dar buena forma al árbol, eliminando las ramas cruzadas o mal dirigidas; para revitalizar árboles viejos o pocos vigorosos.

Se distinguen tres tipos de poda para conformar las plantas o eliminar su desarrollo:

- Podas de mantenimiento. Consisten en cortar anualmente las ramas en 1/3 o 2/3 de su longitud para provocar nuevas ramificaciones, suprimir las ramas demasiado numerosas o mal colocadas, eliminar las ramificaciones inútiles y conservar las ramas más vigorosas y mejor orientadas.
- Podas de formación. Se aplica a los árboles y arbustos que han sido plantados con el fin de formar setos para separar áreas concretas.
- Podas de restauración. Es la que se realiza a los arbustos para resaltar su aspecto decorativo y obtener una parte aérea más joven y vigorosa. Las labores de poda se realizarán en épocas de parada vegetativa y preferentemente al finalizar el invierno antes de que se inicie la subida de la savia que favorecerá una rápida cicatrización de las heridas.

5.5. Escardas y binas.

Con el fin de conservar al máximo la humedad existente en los suelos, conviene después de terminar la estación de lluvias romper la costra superficial del suelo para interrumpir los tubos capilares que directamente comunican con la atmósfera y favorecen la evaporación.

5.6. Instalación de vientos y tutores.

Los vientos y tutores son aquellos elementos con que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad y equilibrio. El tutor es una vara, de madera o metálica, hincada verticalmente en el terreno, a la que se liga el árbol por las primeras ramificaciones. Los vientos, son cuerdas que se atan por un extremo al tronco del árbol, a una altura conveniente, y por el otro extremo a piquetes hincados en el suelo.

5.7. Tratamientos fitosanitarios.

Para combatir las enfermedades o plagas que puedan alterar el normal desarrollo de las plantaciones, es preciso mantener una vigilancia sobre las plantaciones que detecte la aparición de cualquier tipo de enfermedad o ataque de insectos.

Dada la diversidad de enfermedades y plagas que pueden presentarse en las plantaciones, no es posible dar unas normas generales de actuación siendo necesario acudir a especialistas en estos temas para establecer el sistema de tratamiento más eficaz en cada caso.

5.8. Césped.

Las dos superficies ajardinadas van tapizados por un césped. Los condicionantes contemplados para la elección del césped en la urbanización de La Barca de La Florida han sido:

CARACTERÍSTICAS SOLICITADA	REQUERIMIENTO
Rapidez de instalación:	Se requiere que la mezcla aporte una especie estárter, es decir, que cubra rápidamente la superficie a sembrar para conseguir de forma lo más inmediata posible la zona a sembrar.
Frecuencia de corte:	La frecuencia de corte es mediana, es decir, se tendrá que cortar aproximadamente una vez cada semana en verano y cada mes en invierno.
Resistencia a la sequía:	El Ray-grass es exigente a la falta de agua, pero se pretende que actúe para permitir la implantación del césped y que después sea sustituido por las otras especies que lo acompañan más resistentes a la sequía. No obstante se proyecta riego para las zonas de césped.
Resistencia a la sombra:	La exposición al sol va a ser prácticamente continua, no van a estar sombreadas salvo por la sombra proyectada por los almece.
Resistencia al uso, al pisoteo:	No es una característica exigible y aunque no es deseable, habrá paso puntual en algunas zonas.
Resistencia al encharcamiento.	No es necesaria pues las zonas de siembra estarán drenadas suficientemente.
Tolerancia a los cortes bajos:	No se requiere tolerancia a cortes bajos pues la altura del césped debe ser de unos 5 cm, quedando a unos 2 cm una vez cortado.

De esta manera la mezcla elegida está compuesta por:

- *Stenotaphrum secundatum* (Grama catalana) a razón de 25 esquejes/m²
- *Lolium perenne* (Ray-grass inglés) a razón de 30 g/m²

Esta mezcla cumple con los condicionantes impuestos y además con ella, se evitará el crecimiento de malas hierbas como la castañuela y otras de similares características.

ANEJO N° 15:
TELECOMUNICACIONES

INDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA DE REFERENCIA	3
3. CONSIDERACIONES PREVIAS AL TRAZADO.....	4
4. MATERIALES A EMPLEAR EN LA RED DE CANALIZACIONES.	5
5. CÁLCULO DE LA DEMANDA.....	6
6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS CANALIZACIONES.....	7
7. ARQUETAS.....	7

1. OBJETO.

El objeto de este anejo es definir y justificar una red de canalizaciones cuyo trazado, capacidad y componentes permitan el tendido a través de ellas de unas redes de telefonía y telecomunicaciones que den adecuada cobertura a las viviendas y locales comerciales que habrán de implantarse en la urbanización.

Para ello se fija el punto de conexión a la red de distribución interior a la red general de alimentación, se valoran los futuros usos de la nueva red y de sus trazados, se establecen las condiciones que debe cumplir el trazado y dimensionado de la red, así como las limitaciones de los elementos a emplear en ella, y se calculan las necesidades de cada parcela, obteniéndose de ello el trazado más adecuado.

La solución al trazado que se justifica en este anejo, habrá de someterse a la aprobación de los servicios técnicos de las compañías suministradoras, dados que serán estas las que finalmente reciban infraestructura para la puesta en servicio de la red y su posterior explotación.

2. NORMATIVA DE REFERENCIA.

Para el dimensionamiento de los conductos de distribución, arquetas, cuadros de mando, etc. Se ha recurrido a las siguientes normativas, estando todas ellas restringidas por la normativa interna de la empresa gestora de este tipo de servicios que en nuestro caso es Telefónica S.A.:

- Norma Técnica de Telefónica S.A.: “Canalizaciones Subterráneas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales”.
- NTE- IAT: Norma Tecnológica de Edificación y Telefonía
- NTE- IER: Norma Tecnológica de Edificaciones para Redes Exteriores

3. CONSIDERACIONES PREVIAS AL TRAZADO.

De acuerdo con las conversaciones mantenidas con JESYTEL, la acometida de la Unidad de Ejecución se realizará desde varias arquetas existentes en las aceras de las urbanizaciones colindantes.

Una condición fundamental a la hora de trazar la planta de la red de canalizaciones que nos ocupa es la imposibilidad de que los servicios de telefonía y telecomunicaciones coexistan con los de abastecimiento, alumbrado público y baja tensión en aquellos Acerados dotados de plantaciones y cuya anchura sea inferior a los 2,5 metros.

No obstante la red de distribución habrá de alcanzar todas las parcelas, dejando en cada una de ellas el número de puntos de distribución que corresponda en función de los pares a instalar y de la morfología de la parcela. En este sentido, hay que considerar la capacidad de los armarios de distribución a instalar en estas parcelas.

En caso de las parcelas destinadas a la construcción de viviendas comunitarias, el número de puntos de distribución se establece considerando el número de viviendas por parcela; y se distribuye de manera uniforme a lo largo del perímetro de las parcelas.

La materialización de los puntos de distribución se ejecutan sobre pedestales para los armarios de distribución acometiéndolos desde arquetas tipo D; M y H. Se habilitan conductos que desde las arquetas acceden a las parcelas para su posterior conexión con los recintos que se destinan al registro y acometida de servicios en cada bloque.

Por último, no podemos perder de vista la ubicación del sector que urbanizamos desde su entorno. En este sentido, constituye un área de paso hacia sectores de futura construcción y núcleos, residenciales cuya edad y modelo urbanístico los hacen deficientes en servicios de telefonía y telecomunicaciones. Por todo ello se ha previsto la infraestructura necesaria para posibilitar el acceso a las zonas limítrofes del sector subsanando las deficiencias apuntadas y evitando futuras actuaciones que pudieran afectar la integridad de las obras que se proyectan.

4. MATERIALES A EMPLEAR EN LA RED DE CANALIZACIONES.

Para la materialización de la red de canalizaciones se han seguido las recomendaciones recogidas en la norma técnica NT-F1. 003 “Canalizaciones Subterráneas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales”, editada por el Departamento de Planificación Tecnológica y Telefónica.

En la citada norma se establecen las características geométricas, funcionales y estructuras de las canalizaciones subterráneas y elementos asociados a ellas, que constituyen el soporte de las redes de distribución.

Los materiales a utilizar y su empleo son los que se recogen en el cuadro siguiente:

Material	Empleo
Tubos de PVC rígidos Ø110	Para atender núcleos de población a través de la urbanización
Tubos de PVC rígidos Ø63	Para alojamiento de un cable o de un grupo de hasta ocho acometidas
Codos de PVC Ø63	Acceso a pedestales para armarios de interconexión o distribución
Arquetas de tipo D	Da paso con empalme en su caso a cables que sigan en la misma o distinta dirección. Da acceso a pedestal para armario de interconexión
Soportes distanciadores	Agrupar los conductos en la ejecución de los prismas de canalizaciones

5. CÁLCULO DE LA DEMANDA.

En base a los tipos de operadores y a los tipos de canalizaciones definidos anteriormente se establece el siguiente dimensionado de las canalizaciones:

- De acuerdo con las conversaciones mantenidas con JESYTEL, la acometida de la Unidad de Ejecución se realizará desde varias arquetas existentes en las aceras de las urbanizaciones colindantes a la Unidad de Ejecución que es objeto de este proyecto, tal y como se puede observar en la documentación gráfica que pertenece a este Proyecto de Urbanización.
- La canalización principal estará constituida por 2 tubos de PVC de 110 mm. que penetra en la U.E. LB-D hasta llegar a nuevas arquetas Tipo D desde la que se lanza la canalización principal de la Unidad de Ejecución compuesta igualmente por 2 tubos de PVC de 110 mm. de diámetro, que a través de arquetas tipo D o tipo H alimentan a los pedestales de distribución.
- A partir de los correspondientes pedestales de distribución se derivan otras canalizaciones secundarias compuestas por dos tubos de PVC de 63 mm. de diámetro a través de las cuales se realizan las acometidas a las distintas parcelas.
- Para cumplir con las especificaciones por cada pedestal de conexión debe haber un máximo de 10 arquetas tipo M.

6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS CANALIZACIONES.

Los prismas de canalización estarán formados por un determinado número de tubos de PVC envueltos por hormigón de resistencia característica 20 N/ mm², cuyas dimensiones para cada modelo quedan representadas en los correspondiente planos de detalles del presente proyecto.

El dimensionado de estos prismas de canalización se ha realizado para conductos de PVC de diámetros variables (63 y 110 mm), en función de las densidades telefónicas de las zonas a servir dentro de la superficie total de la urbanización.

7. ARQUETAS.

Las dimensiones de los diferentes tipos de arquetas se encuentran reflejados en los correspondientes planos de detalles.

ANEJO N° 16:
SERVICIOS
AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. SERVICIOS AFECTADOS.	3
2.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	3
2.2. LÍNEAS TELEFÓNICAS.....	3
2.3. OTROS SERVICIOS.	3
2.4. EDIFICACIONES Y CERRAMIENTOS EXISTENTES.....	4
APÉNDICE Nº 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	5

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es la descripción de los distintos servicios afectados, así como de las reposiciones que se han de contemplar, de acuerdo con las instrucciones dadas por los diferentes organismos afectados.

Así mismo, se definirán en este anejo las edificaciones y demás construcciones existentes que serán objeto de demoliciones para poder ejecutar las obras definidas en este proyecto.

Se procede a continuación a describir las afecciones detectadas y sus reposiciones por las compañías afectadas.

2. SERVICIOS AFECTADOS.

Los servicios presentes en la zona son los siguientes:

2.1. Líneas eléctricas.

Las líneas eléctricas existentes serán desmontadas e inutilizadas, siendo sustituidas por las canalizaciones subterráneas correspondientes al presente Proyecto de Urbanización.

2.2. Líneas telefónicas.

Las líneas telefónicas existentes serán desmontadas e inutilizadas, siendo sustituidas por las canalizaciones subterráneas correspondientes al presente Proyecto de Urbanización.

2.3. Otros servicios.

Destaca la presencia en la parcela de un depósito de gas, el cual deberá ser desmontado y retirado al lugar que finalmente se decida para su nueva ubicación, o a vertedero, si así se decidiera.

2.4. Edificaciones y cerramientos existentes.

Dentro de la Unidad de Ejecución se encuentran diversas edificaciones, al parecer de carácter ilegal en su mayoría, y dedicadas principalmente a pequeñas explotaciones agropecuarias.

Además existen una serie de cerramientos, la mayor parte de ellos constituidos por una alambrada metálica, que también deberán ser demolidos y retirados de la parcela.

En el plano correspondiente del capítulo de Planos del presente Proyecto de Urbanización se definen cuales son los cerramientos y las edificaciones que serán demolidos, quedando valorados dichos trabajos en el correspondiente capítulo del Presupuesto.

APÉNDICE Nº 1.

REPORTAJE

FOTOGRAFICO



Foto 1: Conjunto de edificaciones existentes en la parcela



Foto 2: Vista de cerramiento existente



Foto 3: Vista en detalle del cerramiento anterior



Foto 4: Otras edificaciones del interior de la parcela



Foto 5: Depósito de gas existente



Foto 6: Fábrica existente



Foto 7: Edificación en ruinas



Foto 8: Vista de otros cerramientos existentes

ANEJO N° 17:
CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. OBJETIVOS DEL CONTROL DE CALIDAD.....	4
2. CONSIDERACIONES GENERALES.....	4
3. ALCANCE DEL CONTROL DE CALIDAD.....	5
3.1. EXPLANACIONES.....	5
3.1.1. <i>Explanaciones formadas por excavación.</i>	5
3.1.2. <i>Explanadas formadas por terraplenado.</i>	7
3.2. ZANJAS Y POZOS.....	8
3.2.1. <i>Zanjas y pozos.</i>	8
3.2.2. <i>Relleno de zanja y pozo.</i>	9
3.3. ALCANTARILLADO.....	9
3.3.1. <i>Canalización de PVC.</i>	9
3.3.2. <i>Sumidero.</i>	9
3.3.3. <i>Pozo de registro.</i>	10
3.3.4. <i>Pruebas de servicio.</i>	10
3.4. ABASTECIMIENTO Y RIEGO.....	11
3.4.1. <i>Conducción de fundición.</i>	11
3.4.3. <i>Reducciones y codos.</i>	11
3.4.4. <i>Pieza en T.</i>	11
3.4.5. <i>Llaves de paso.</i>	12
3.4.6. <i>Llave de desagüe.</i>	12
3.4.7. <i>Canalización para riego.</i>	13
3.4.8. <i>Llave de compuerta.</i>	13
3.4.9. <i>Boca de riego.</i>	14
3.4.10. <i>Pruebas de servicio.</i>	14
4. ELECTRICIDAD.....	15
4.1 CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN BT.....	15
4.2 CONDUCCIÓN REFORZADA DE DISTRIBUCIÓN EN BT.....	15
4.3 CONDUCCIÓN DEL ALUMBRADO.....	16
4.4 CONDUCCIÓN REFORZADA DE ALUMBRADO.....	16
4.5. ARQUETAS.....	17
4.6. ARMARIO DE ACOMETIDA.....	17
4.7. PRUEBA DE SERVICIO.....	17
5. ALUMBRADO PÚBLICO.....	17
5.1 PUNTOS DE LUZ.....	17
5.2 PRUEBAS DE SERVICIO.....	18
6. ZAHORRA ARTIFICIAL.....	19
7. PAVIMENTO DE HORMIGÓN.....	21
8. SUBBASE GRANULAR.....	24
8.1. OBJETO.....	24
8.2. REQUISITOS GENERALES.....	24
8.3. PROCEDIMIENTO.....	24
9. BORDILLOS.....	28
9.1. OBJETO.....	28
9.2. REQUISITOS GENERALES.....	28
9.3. PROCEDIMIENTO.....	29
10. PAVIMENTACIÓN. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	31
10.1. OBJETO.....	31

10.2. REQUISITOS GENERALES.....	31
10.3. PROCEDIMIENTO.	31
11. VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS DE CONTROL.....	39

1. OBJETIVOS DEL CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad en la obra de construcción tiene dos objetivos fundamentales:

- a) Especificar el sistema organizativo y el procedimiento que se utilizará por parte de la constructora, para garantizar el estricto cumplimiento de los aspectos técnicos y nivel de calidad requerido en el proyecto de construcción.
- b) Conseguir que se cumplan todos los controles establecidos y que se efectúe un seguimiento de la obra civil y los equipos durante su fabricación, montaje, puesta a punto y prueba general de funcionamiento.

2. CONSIDERACIONES GENERALES.

Durante el periodo de construcción y por parte de la Dirección de Obra, se inspeccionarán los distintos elementos de las instalaciones, tanto en taller como en obra.

Será obligación del contratista tomar las medidas necesarias para facilitar todas las inspecciones que se detallan en este anejo.

El Director de Obra podrá, por si mismo o por delegación, elegir los materiales que deben ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

El Contratista pondrá a disposición de la administración un 1% del presupuesto de Ejecución Material de la obra, afectado del coeficiente de baja correspondiente si la hubiese para la ejecución de ensayos y reconocimientos.

3. ALCANCE DEL CONTROL DE CALIDAD.

3.1. Explanaciones.

3.1.1. Explanaciones formadas por excavación.

Se define como excavación de la explanada al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el firme incluyendo la plataforma, taludes y cunetas. Los materiales objeto de control serán los siguientes:

a) Control de la base de asiento del firme.

El objetivo es comprobar que el terreno donde se asienta el firme conserva sus características naturales.

Procedimiento:

- Por cada 1000 m² de base de asiento:
 - 1 Análisis granulométrico, S/NLT-104.
 - 1 Determinación de los límites de Attemberg, S/NLT-105 y 106.
 - 1 Equivalente de arena, S/NLT-113.
 - 1 Contenido de materia orgánica, S/NLT-117.
 - 1 Proctor normal, S/NLT-107.

- Por cada 2000 m² de base de asiento:
 - 5 Determinaciones de humedad y densidad “in situ”.

- Por cada 3000 m² de base de asiento:
 - 1 C.B.R de laboratorio S/NLT-111.

b) Control de los taludes de las trincheras resultantes de la excavación.

Trata de comprobar que en los terrenos donde aparecen los taludes de las trincheras no se detectan defectos ni se realizan operaciones que comprometan su estabilidad.

Procedimiento:

- Comprobar que no existen y funcionan las cunetas de coronación y pie de talud que indique el proyecto.
- Comprobar que no existen huecos localizados en la superficie del talud y mucho menos en su pie.
- Comprobar que las zanjas se excavan sin peligro de desplome de sus paredes laterales y se mantienen sin rellenar el tiempo mínimo indispensable.

Si de las comprobaciones anteriores se dedujera la existencia de zonas no ajustadas a proyecto o que presenten peligro de fallo, el Director de las obras dará las órdenes oportunas encaminadas a subsanar los anteriores defectos.

c) Control geométrico de las zonas excavadas.

El objeto es la comprobación geométrica de las superficies, una vez determinadas, en relación a los planos y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Procedimiento:

- Se comprobaran las cotas de replanteo del eje, cada 20 m., así como la pendiente transversal y anchura de esos puntos.
- Se prestara especial atención a la localización de posibles fallos en la base del firme, hoyos y lomos.
- Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el contratista, atendiendo a lo indicado por el Director de Obra.

3.1.2. Explanadas formadas por terraplenado.

Se define como terraplenado a la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de préstamos con el objetivo de conseguir la cota necesaria para asentar el firme. Las materias que objeto de control son las siguientes:

a) Control de los materiales.

Tiene como fin el comprobar que el material utilizado cumple con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas. Se tomaran las siguientes muestras representativas para efectuar los siguientes ensayos:

Por cada 2.500 m³ de material de la misma procedencia:

- 1 Análisis granulométrico S/NLT-104.
- 1 Determinación de los límites de Attenberg S/NLT-105 y 106.
- 1 Contenido de materia orgánica S/NLT-117.
- 1 Próctor normal S/NLT-107.

Por cada 5.000 m³ de material de la misma procedencia:

- 1 C.B.R de laboratorio S/NLT-111.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia deberán ser siempre valores que cumplan con las limitaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

b) Control de la extensión.

Su objetivo consiste en asegurarse que el extendido de las diversas capas satisface las condiciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en los Planos de Proyecto.

Procedimiento.

- Comprobar de forma aleatoria el espesor y el ancho de las tongadas.
- Comprobar la temperatura.

c) Control de compactación.

El objetivo de este ensayo es comprobar que la compactación de cada tongada cumple con las condiciones de densidad establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Procedimiento:

Por cada 3.000 m³ de tongada o fracción:

Humedad S/NLT-109.

Densidad S/NLT-109.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores a las especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

d) Control geométrico.

Su objeto es la comprobación geométrica de la superficie resultante del terraplén terminado en relación con Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

Procedimiento:

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con miras cada 20 m , en estos mismos puntos se comprobará la pendiente transversal y la anchura. Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el contratista.

3.2. Zanjas y pozos.

3.2.1. Zanjas y pozos.

Dimensiones del replanteo.

Número de controles: uno cada 20 m o fracción.

Rechazo: errores superiores al 2.5 por mil y variaciones de ± 10 cm.

3.2.2. Relleno de zanja y pozo.

Compactación.

- Número de controles: uno cada 50 m³ o fracción y no menos de uno por zanja o pozo.
- Rechazo: La compactación no se ajusta a lo especificado y/o presenta asientos en su superficie.

3.3. Alcantarillado.

3.3.1. Canalización de PVC.

Comprobación de la rasante de los conductos entre pozos.

- Número de controles: uno cada tres tramo
- Rechazo: Variación de la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%

Recalces y corchetes.

- Número de controles: Uno cada 15 m.
- Rechazo: Ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

Estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0.5 atm.

- Número de controles: Prueba general.
- Rechazo: Fuga antes de tres horas.

3.3.2. Sumidero.

Enrase de la rejilla con el pavimento.

- Número de controles: uno cada diez sumideros.
- Rechazo: Variación superior a 3 cm.

3.3.3. Pozo de registro.

Comprobación de la cota de la solera.

- Número de controles: Uno cada cinco pozos.
- Rechazo: Variación superior a 3 cm.

Dimensiones.

- Número de controles: Uno cada cinco pozos
- Rechazo: Variaciones superiores a 5 cm.

Desnivel entre las bocas.

- Número de controles: Uno cada cinco pozos
- Rechazo: Densivel nulo o negativo.

Enrase de la tapa con el pavimento.

- Número de controles: Uno cada diez pozos
- Rechazo: Variación superior a 5cm.

3.3.4. Pruebas de servicio.

Pruebas por tramos:

- Se deberá probar al menos el diez por ciento de la longitud total de la res según el procedimiento descrito en el vigente “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones”.

Prueba general de circulación en la red por vertido de 2 m³ de agua en un tiempo de 90 segundos:

- Número de controles: Uno por cada red.
- Rechazo: Defectos de circulación o fugas en cualquier punto del recorrido.

3.4. Abastecimiento y riego.

3.4.1. Conducción de fundición.

Profundidad de la zanja.

- Número de controles: Uno cada 100 m
- Rechazo: Inferior a 5 cm de la especificada

Uniones.

- Número de controles: Uno cada 100 m
- Rechazo: Colocación defectuosa.

Espesor de la capa de arena.

- Número de controles: Uno cada 200 m
- Rechazo: Deficiencia superior a 3 cm.

Compacidad del material de relleno.

- Número de controles: Uno cada 200 m.

3.4.3. Reducciones y codos.

Dimensiones del anclaje y diámetro del redondo.

- Número de controles: Uno cada dos.
- Rechazo: Deficiencia superior al 5% y diámetro inferior al especificado.

3.4.4. Pieza en T.

Dimensiones del anclaje.

- Número de controles: Uno cada dos.
- Rechazo: Deficiencias superiores al 5%.

Diámetro, posición y número de redondos de la armadura.

- Número de controles: Uno cada dos.
- Rechazo: Variaciones sobre lo especificado.

3.4.5. Llaves de paso.

Dimensiones de las arquetas.

- Número de controles: Uno cada seis.
- Rechazo: Deficiencias superiores al 5%.

Dimensiones del anclaje.

- Número de controles: Uno cada seis.
- Rechazo: Deficiencias superiores al 5%.

Diámetro, posición y número de redondos de la armadura.

- Número de controles: Uno cada seis.
- Rechazo: Variaciones sobre lo especificado.

Enrase de la tapa con el pavimento.

Número de controles: Uno cada dos

Rechazo: Variaciones ± 5 mm.

Colocación de la llave.

Número de controles: Uno cada tres.

Rechazo: Deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

3.4.6. Llave de desagüe.

Dimensiones de la arqueta.

Número de controles: Uno cada tres.

Rechazo: Deficiencias superiores al 5%

Enrase de la tapa con el pavimento.

Número de controles: Uno cada dos.

Rechazo: Variaciones ± 5 mm

Colocación de la llave.

Número de controles: Uno cada tres.

Rechazo: Deficiencias de la unión al codo y/o en la red de alcantarillado.

3.4.7. Canalización para riego.

Colocación de la tubería.

Número de controles: Uno cada 15 m.

Rechazo: Diámetro diferente al especificado. Uniones con falta de elemento de estanqueidad

Material de relleno.

Número de controles: Uno cada 15 m.

Rechazo: Áridos de diámetro superior a 8 cm. Falta de arena de río.

3.4.8 Llave de compuerta.

Dimensiones de la arqueta.

Número de controles: Uno cada llave.

Rechazo: Variaciones superiores al 10%.

Enrase con el pavimento.

Número de controles: Uno cada llave.

Rechazo: Variaciones superiores a ± 5 mm.

Unión con la tubería.

Número de controles: Uno cada llave.

Rechazo: Unión defectuosa de bridas o falta de elemento de estanqueidad.

3.4.9. Boca de riego.

Dimensiones de arqueta.

Número de controles: Dos cada distribuidor.

Rechazo: Variaciones superiores al 10%.

Enrase con el pavimento.

Número de controles: Dos cada distribuidor.

Rechazo: Variaciones superiores a ± 5 mm.

Unión con la tubería.

Número de controles: Dos cada distribuidor.

Rechazo: Unión defectuosa o falta de elemento de estanqueidad.

3.4.10. Pruebas de servicio.

Presión interior.

Se realizarán las pruebas preceptivas indicadas en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua” para la comprobación de las presiones.

Estanqueidad.

Se realizarán las pruebas preceptivas indicadas en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para abastecimiento de agua”.

4. ELECTRICIDAD.

4.1 Conducciones de distribución BT.

Dimensiones de la zanja.

Número de controles: Uno cada 100 m de una misma

Rechazo: Profundidad inferior a la especificada. Anchura inferior a la especificada en 5 cm.

Característica de los cables.

Número de controles: Uno cada 10 m de la misma línea.

Rechazo: Característica de los cables distintas de lo especificado.

Relleno de la zanja.

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea.

Rechazo: En el relleno se encuentran áridos superiores a 5 cm..

4.2 Conducción reforzada de distribución en BT.

Dimensiones de las zanjas.

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea

Rechazo: Profundidad inferior a la especificada. Anchura inferior a la especificada en 5 cm

Características de los cables.

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea

Rechazo: Características de los cables distintas a lo especificado.

Relleno de la zanja.

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea

Rechazo: En el relleno se encuentran áridos superiores a 5 cm.

Tubo protector

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea

Rechazo: Diámetro del tubo inferior al especificado.

4.3 Conducción del alumbrado.

Dimensiones de las zanjas.

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea

Rechazo: Profundidad inferior a la especificada. Anchura inferior a la especificada e 5 cm.

Característica de los cables.

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea

Rechazo: Característica de los cables distintas a lo especificado.

Tubo protector.

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea

Rechazo: Diámetro del tubo inferior al especificado.

4.4. Conducción reforzada de alumbrado.

Dimensiones de las zanjas.

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea.

Rechazo: Profundidad inferior a la especificada. Anchura inferior a la especificada en 5 cm

Características de los cables.

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea

Rechazo: Características de los cables distintas a lo especificado.

Relleno de la zanja.

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea

Rechazo: No se ha vertido hormigón o la capa es inferior a lo especificada.

Tubo protector.

Número de controles: Uno cada 100 m de la misma línea.

Rechazo: Diámetro del tubo inferior al especificado.

4.5. Arquetas.

Dimensiones de la arqueta.

Número de controles: Uno cada cuatro.

Rechazo: Diferencias superiores a ± 5 cm.

4.6. Armario de acometida.

Enrase con el pavimento.

Número de controles: Uno cada cuatro.

Rechazo: Diferencias superiores a ± 5 cm.

Fijación al paramento o al terreno.

Número de controles: Uno cada diez armarios.

Rechazo: Fijación deficiente.

Conexión con la línea de distribución.

Número de controles: Uno cada diez armarios.

Rechazo: No se han efectuado las conexiones o estas son deficientes.

4.7. Prueba de servicio.

La prueba de servicio se realizará con toda la instalación completa y se efectuará según la reglamentación vigente del Ministerio de Industria y Energía

5. ALUMBRADO PÚBLICO.

5.1 Puntos de luz.

Verticalidad.

Número de controles: Uno cada 10 puntos.

Rechazo: Desplome superior a 2 cm.

Dimensiones de la cimentación.

Número de controles: Uno cada 10 puntos.

Rechazo: Dimensiones en la cimentación o pernos distintas a lo especificado.

Separación entre puntos de luz.

Número de controles: Uno cada 10 puntos.

Rechazo: La separación entre dos puntos consecutivos difiere de la separación especificada en un valor superior a $\pm 5\%$

5.2 Pruebas de servicio.

Funcionamiento del alumbrado mediante el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Número de controles: Uno por circuito.

Rechazo: alguna de las lámparas permanece apagada.

Iluminancia mediante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm medido por el método de los nueve puntos.

Número de controles: Uno cada 10 puntos de luz.

Rechazo: La iluminancia media medida es inferior en un 10% a la especificada.

6. ZAHORRA ARTIFICIAL.

Se define como zahorra artificial a una mezcla de áridos, sin machacar, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo un 75% para tráfico T0 y T1, o del 50%, para los demás casos, en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fracturas.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

a) Control de los materiales.

Su objeto es comprobar que el material a utilizar cumple lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Procedimiento:

Se tomarán muestras representativas del material para efectuar los siguientes ensayos :

Por cada 750 m³ de material de la misma procedencia.

1 Humedad natural S/NLT-102.

1 Equivalente de arena S/NLT-113.

1 Determinación de los límites de Atterberg S/NLT-105 Y S/NLT-106.

1 Proctor modificado.

Por cada 1.500 m³ de material de la misma procedencia.

1 Coeficiente de limpieza S/NLT-172

1 C.B.R de laboratorio S/NLT-111.

1 Desgaste de los ángeles S/NLT-149.

1 Índice de lajas S/NLT-354.

b) Control de la superficie de asiento.

Su objeto es comprobar que la superficie de asiento de la zahorra artificial tiene la densidad debida y las rasantes establecidas.

Procedimiento:

Observación del efecto del paso de un camión cargado

Repetición de los ensayos de densidad.

Comprobación de la geometría superficial.

Eliminación de los depósitos de arrastres observados.

c) Control de la extensión.

Su objetivo es vigilar y comprobar que la extensión de las tongadas cumple las condiciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Planos del Proyecto.

Procedimiento.

Controlar el espesor, anchura y pendiente transversal.

Vigilar la temperatura ambiente.

Vigilar que no se produzca contaminación.

d) Control de compactación.

Su objeto es comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Procedimiento.

Por cada 2.500 m² de tongada o fracción se realizaran ensayos de:

Humedad S/NLT-109.

Densidad S/NLT-109.

e) Control geométrico.

Su objeto es la comprobación geométrica de la superficie terminada de zahorra artificial en relación con los Planos de Proyecto y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Procedimiento.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje con miras cada 20 m.

7. PAVIMENTO DE HORMIGÓN.

Se define como pavimento de hormigón, el constituido por losas de hormigón en masa o armado, o por una capa continua de hormigón armado. Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

a) Control de la superficie de asiento.

Su objeto es comprobar que la superficie de asiento del hormigón tiene la densidad y rasantes establecidas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Procedimiento.

Inspección visual.

Repetición de ensayos de densidad en zonas donde se presuma.

Descompactación

Eliminación de depósitos de arrastres.

b) Control de hormigón en obra.

Su objeto es comprobar que el hormigón que se coloca en obra cumple las especificaciones que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.

Procedimiento.

Cada día de hormigonado se determinará la resistencia de dos amasadas diferentes.

c) Control de la puesta en obra del hormigón.

Su objeto es comprobar que la extensión y puesta en obra del hormigón se realiza de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.

Procedimiento.

Vigilar la temperatura y humedad ambiente.

Vigilar el tiempo transcurrido entre fabricación y puesta en obra del hormigón.

Vigilar el tiempo de parada.

Vigilar que en la descarga y extensión no se produzca segregación.

d) Control geométrico.

Comprobación geométrica y acabado de la superficie terminada del hormigón.

Procedimiento.

Se comprobaran las cotas de replanteo.

e) Control de unidad de obra terminada.

Regularidad superficial:

En cada hectómetro de cada carril se debe determinar el índice de regularidad internacional (IRI).

Textura superficial:

Se debe determinar la altura de arena en el ensayo de arena (NLT-335).

Espesor del pavimento

No debe ser inferior en ningún punto al previsto en los planos.

Resistencia a la flexotracción.

En el caso de que la resistencia característica (estimadas a partir de los resultados obtenidos en las probetas preparadas en el proceso de fabricación del hormigón) fuese

inferior a la exigida, hay que proceder a la extracción de testigos cilíndricos para su ensayo a tracción indirecta (UNE 833606).

En base a los resultados obtenidos se aceptara el lote en cuestión, se aplicarán las penalizaciones que pudieran estar estipuladas o se procederá a la demolición y reconstrucción de las losas afectadas.

Integridad de las losas

Las losas no deben presentar grietas. Sin embargo, no deben considerarse como tales las pequeñas fisuras ocasionales de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que a las superficies de las losas.

Dependiendo de la gravedad de cada caso, habrá que sellar o grapar las grietas o bien demoler o reconstruir total o parcialmente la losa. La eventual reconstrucción parcial no debe suponer, de todos modos, la posterior existencia de losas con menos de 1.5 m de lado.

ENSAYOS A REALIZAR

Terraplenes

- .-1 Ensayo Proctor cada 1500 m³.
- .-1 Ensayo Granulométrico cada 2000 m³.
- .-1 Ensayo Límites de Atterberg cada 2000 m³.
- .-1 Ensayo de Materia Orgánica cada 5000 m³.
- .-1 Ensayo CBR cada 5000 m³.
- .-5 densidades y humedades “in situ” cada 2000 m³.

Subbase y base granular

- .-5 densidades y humedades “in situ” cada 300 m³ o cada fracción diaria.
- .-1 Equivalente de arena cada 300 m³.
- .-1 Ensayo Límites de Atterberg cada 1000 m³.
- .-1 Ensayo CBR cada 1000 m³.
- .-1 Ensayo Proctor cada 1000 m³.

Mezclas bituminosas

- .-1 Ensayo granulométrico árido y filler cada 1000 Tn
- .-1 Ensayo Límites de Atterberg cada 1000 m³.
- .-1 Equivalente de arena cada 300 m³.
- .-1 Ensayo Marshall cada 500 Tn.
- .-Pruebas de contenido de ligante cada 500 Tn.

Zanjas

- .-1 Ensayo Proctor cada 400 m³ de relleno.
- .-1 Ensayo Granulométrico cada 2000 m³.
- .-1 Ensayo de Materia Orgánica cada 5000 m³.
- .-1 Ensayo CBR cada 1000 m³.
- .-5 densidades y humedades “in situ” cada 300 m³ o cada fracción diaria.

8. SUBBASE GRANULAR.

8.1. Objeto.

Descripción del conjunto de operaciones, criterios de aceptación y responsabilidades que inciden en la unidad de obra.

8.2. Requisitos generales.

Aquellos que vienen recogidos en el P.P.T.P del proyecto.

8.3. Procedimiento.

a) Procedimiento previo de reparación y definición de la actividad de colocación de la subbase granular.

a.1) Aceptación de la explanada, (control de aceptación).

a.1.1) Inspección de las condiciones de refino y compactación de la explanada.

Se debe refinar, humectar y compactar la explanada con equipo de motoniveladora, compactadores y cisterna de agua con el fin de conseguir una superficie de explanada totalmente lisa, uniforme y sin puntos altos y bajos, sin zonas de tierras sueltas y condiciones de humedad próximas a las óptimas de compactación. Para conseguir la superficie geométrica definitiva de la explanada se debe guiar el trabajo de la motoniveladora a partir de las referencias de cota que hagan falta, situadas en los pozos de registro y en las laterales.

a.1.2) Comprobación geométrica de las pendientes transversales y bombeo de la explanada.

Se deben comprobar las pendientes transversales con regla y nivel, realizando una comprobación como mínimo cada 20 m de vial construido; se evitará la costumbre de construir explanadas horizontales y bombeo único en la superficie de capa de subbase.

a.1.3) Ensayos de aceptación de la explanada.

Obtención de las densidades “in situ” y humedades “in situ” en distintos puntos de la explanada acabada. De forma singular se realizarán dichas comprobaciones en puntos singulares de zonas cercanas a pozos de registro, zonas de zanja de alcantarillado y zonas de cruces de servicios. Se puede considerar suficiente una cadena mínima de 5 densidades “in situ” y 5 humedades “in situ” por cada 2000 m² de vial explanado y refinado.

a.1.4) Comprobación y aceptación de los cruces de vial.

Para la aceptación de los cruces de vial realizados se puede requerir la visita de inspección de los representantes autorizados de las compañías concesionarias de servicios a fin de obtener su conformidad como futuros responsables de la conservación y explotación del servicio después de acabadas las obras y cedidas a las entidades correspondientes.

a.1.5) Aceptación de la procedencia del material de subbase.

Las condiciones necesarias para ser aptos como materiales de sub-base granular la cumplen únicamente algunos suelos seleccionados de buena calidad como son las zahorras naturales o préstamos de materiales granulares (gravas y arenas) con granulometría continua que forman los hechos actuales de algunos ríos, determinados tramos de terrazas fluviales de distinta edad geológica y terrenos diversos de aluvión y coluvión procedentes de antiguos valles fluviales. También se pueden emplear como material zahorras artificiales o mezclas de árido con granulometría continua procedentes de un proceso de machaqueo, siempre que cumplan las condiciones necesarias para su aceptación.

a.1.6) Inspección de las procedencias de los materiales.

Antes de aceptar la procedencia, se debe visitar el préstamo, la gravera o en su caso la instalación de machaqueo de la que se propone la obtención de los materiales de sub-base. Como criterios de calidad que se pueden considerar para la inspección visual de los materiales se pueden citar los siguientes:

- Homogeneidad del préstamo o gravera.
- Calidad del material.

a.1.7) Ensayos de aceptación de la procedencia de la subbase granular.

Se recomienda recoger de forma aleatoria un mínimo de tres muestras de material del préstamo o gravera y realizar en cada una de los siguientes ensayos:

Granulometría / Equivalente de arena / Límites de Atterberg / Desgaste de “Los Ángeles” / Índice CBR / Ensayo Proctor.

b) Control de ejecución de la capa subbase granular.

Para autorizar esta actividad se debe de haber comprobado los resultados de los ensayos de calidad antes mencionados.

b.1) Inspección visual de la extensión de la capa subbase.

Para controlar los espesores de capas a extender puede ser de gran utilidad la colocación de estacas de referencia en el eje y en bordes de viales cada 20 m que permitan al operados de la motoniveladora extender los espesores previstos de material. Durante la aportación de material se debe realizar el control visual de la homogeneidad del suministro de sub-base y durante la extensión de la capa se debe evitar la segregación del material y comprobar que la motoniveladora aparte las posibles piedras de tamaño mayor de la mitad del espesor de la tongada. El equipo básico comprende motoniveladora, cisterna y compactadores.

b.2) Humectación y compactación de la sub-base.

Evitar la compactación de materiales con acusado defecto o exceso de humedad a partir del criterio visual que proporciona el examen de los tramos que se hayan compactado con humedades óptimas a la del ensayo Proctor Modificado. En relación a la compactación, un indicador puede ser el número de pasadas que debe dar el compactador, que se puede obtener por comparación con las pasadas dadas en zonas donde los ensayos hayan determinado las densidades máximas. Prestar atención a zonas singulares como las inmediatas a pozos de registro.

b.3) Ensayos de comprobación de la calidad del material.

- 1 Equivalente de arena cada 300 M3 de aportación de material o fracción diaria.
- 1 Ensayo Proctor Modificado, 1 granulométrico, límites de Atterberg, desgaste de “Los Ángeles” e índice CBR cada 1000 M3 de aportación de material.

b.4) Ensayos de compactación.

Se recomienda la ejecución de ensayos de densidad “in situ” y de humedad “in situ” como mínimo con secuencias de 5 ensayos por cada 300 M3 de sub-base compactada o fracción diaria.

Conviene que algunos ensayos se encuentren situados en zonas de zanja de calzada y zonas próximas a pozos otros elementos singulares.

c) Control de aceptación de sub-base granular.

Se debe considerar la realización del control en el momento adecuado que asegure que las actividades posteriores a realizar en la ejecución no puedan deteriorar la unidad aceptada. El control de esta unidad se hará enlazando con el ciclo de control de las capas de pavimento.

9. BORDILLOS.

9.1. Objeto.

Descripción de las actividades a desarrollar, responsabilidades y criterios de aceptación de esta unidad de obra.

9.2. Requisitos generales.

Los requisitos en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del presente proyecto.

9.3. Procedimiento.

Durante la actividad de la formación de la explanada, se debe prever la posición del bordillo a fin de poder sobreexcavar la caja y formar la banqueta de acera, (sobreexcavación de medio metro), para poder asentar el bordillo sobre la sub-base granular, de manera que favorezca el posible drenaje del firme hacia la zona de la acera y se alejen de este modo las posibles filtraciones de la zona de calzada. El bordillo colocado también define la zona de implantación de servicios bajo acera.

a) Control previo de preparación y definición de la actividad de colocación de bordillos.

a.1) Replanteo.

Se debe comprobar su replanteo tanto en planta como en alzado. Se deben tener en cuenta especialmente los distintos aspectos característicos o tramos de obra que suelen ser causa de conflicto, entre los que cabe citar: los tramos de cambio de rasante, los radios de las curvas, la distribución de vados, los tramos de incorporación a carreteras o viales existentes y las zonas de intersección de viales.

a.2) Aceptación de la procedencia de bordillos.

Para proceder a la aceptación hay que realizar una inspección visual y la ejecución de ensayos normalizados en muestras suficientemente representativas escogidas aleatoriamente de acopios en fábrica. Estos ensayos consisten en : desgaste por abrasión, resistencia a compresión (como mínimo debe dar una resistencia de 300 kg/cm²), absorción, resistencia a flexión y heladicidad.

a.3) Inspección de geometría y acabado.

Se debe rechazar la procedencia cuando se observen defectos sistemáticos de fabricación (coqueas, desperfectos en la superficie, etc..).

b) Control de la ejecución de la colocación de bordillos.

b.1) Control topográfico de ejecución.

Inmediatamente antes de la colocación de los bordillos se debe materializar su posición con elementos clavados en el terreno y cuerda tensada que indique la posición de la línea de bordillo. Si la capa de sub-base granular ha sido correctamente ejecutada, los espesores de la capa de hormigón para asentar bordillos serán constantes y no habrá que hacer operaciones que demuestren la mala operación de las obras. En este control es fundamental el control visual.

b.2) Inspección y rechazo de elementos de bordillo.

Antes de la colocación del bordillo, realizar una inspección visual de todos los elementos prefabricados con el fin de rechazar todas las piezas deterioradas, eso se debe realizar en la fase posterior a la descarga de dichos elementos prefabricados.

b.3) Control visual de alineación y de nivelación.

Mediante la inspección visual se vigilará en todo momento la actividad de bordillos en tramos rectos con suficiente longitud, así como en los tramos curvos, detectándose inmediatamente los errores.

b.4) Ejecución del hormigón de base y protección.

Se puede realizar en dos fases: la primera de colocación de hormigón de base para situar el bordillo y la segunda, de colocación de la rigola y de refuerzo del hormigón por la cara del lado de la acera, con el objeto de que el bordillo tenga suficiente resistencia para aguantar los impactos del tráfico pesado. Se vigilará que el espesor del mortero de asiento sea el que se fije en el P.P.T.P y planos del proyecto.

b.5) Ensayos de ejecución durante la colocación de bordillos.

- 1 Ensayo de resistencia a compresión de las piezas de bordillo cada 500 ml de tramo colocado.
- 1 Ensayo de rigolas por cada 1000 ml de tramo colocado.

- 1 ensayo de resistencia del hormigón de base o protección cada 300 ml o fracción diaria de línea de bordillo colocada, (con un mínimo de 150 kg/cm²).

b.6) Inspección de la ejecución de juntas o llagas entre bordillos.

Se recomienda la inspección de un primer tramo de prueba a fin de definir las condiciones mínimas de aceptación, la profundidad y el aspecto de la junta de la llaga del bordillo, debiendo cumplir lo especificado en el proyecto.

c) Control de aceptación.

Se aceptarán las alineaciones que se ajusten a las condiciones del P.P.T.P

10. PAVIMENTACIÓN. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

10.1. Objeto.

Descripción de las actividades a desarrollar, responsabilidades y criterios de aceptación de esta unidad de obra.

10.2. Requisitos generales.

Lo recogido en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

10.3. Procedimiento.

PARA CAPAS BASE

Primero estudiaremos las capas de base que servirán para soportar el pavimento, ésta suele tener un espesor uniforme y misma pendiente que la capa sub-base y que la del pavimento definitivo.

a) Control de definición y preparación de la actividad de colocación de la capa base:

Consiste fundamentalmente en la coordinación de la inspección y del ensayo normalizado.

a.1) Inspección visual de refino de la capa de subbase.

La superficie refinada de la capa de subbase debe encontrarse suficientemente lisa, uniforme y sin indicios de segregación de material.

a.2) Ensayos de aceptación de la capa de sub-base.

La cadencia mínima recomendada es 5 ensayos de densidad “in situ” y 5 ensayos de determinación de la humedad “in situ” por cada 2000 m² de superficie de sub-base colocada.

a.3) Aceptación de las procedencias de los materiales (bases granulares).

Se realizará una inspección previa de la cantera de procedencia y de la correspondiente instalación de machaqueo. Se recomienda ejecutar en tres muestras de material escogido aleatoriamente de los acopios de planta, los siguientes ensayos: índice CBR, equivalente de arena, ensayo proctor, análisis granulométrico, desgaste de “Los Ángeles” y ensayo de caras de fractura (únicamente en el caso de machaqueo de árido rodado de gravera).

b) Control de ejecución de la capa base.

b.1) Inspección visual del extendido de la capa base.

Los espesores realmente colocados se comprueban a partir de las estacas de eje y a partir de la altura de bordillo que debe quedar vista. Durante la aportación de material se debe controlar visualmente la homogeneidad del suministro y durante la fase de extendido con motoniveladora evitar la segregación del material.

b.2) Inspección de la humectación y compactación de la capa base granular.

Evitar la compactación con defecto o exceso de humedad. El aspecto de las zonas ensayadas según la densidad obtenida puede proporcionar un criterio visual aceptable. En la compactación de la tongada se debe comprobar que el sentido de la compactación se realice mediante pasadas longitudinales con progresión transversal desde el bordillo hacia el centro del vial, de manera que cada pasada solape aproximadamente con la tercera parte de la pasada anterior. Se dará el número de pasadas necesarias

dependiendo de la energía de compactación, humedad de compactación y tipo de material. Se tendrá especial atención con las zonas próximas a los elementos singulares.

b.3) Ensayos de comprobación de la calidad del material.

- Equivalente de arena cada 300 M3 de aportación de material.
- 1 Análisis granulométrico, límites de Atterberg y un ensayo Proctor cada 1000 M3 de aportación de material.
- 1 Ensayo de calidad de “Los Ángeles” cada 1500 M3 de aportación de material.

b.4) Ensayos de compactación.

Se recomienda la ejecución de los ensayos de densidad “in situ” y de humedad “in situ” como mínimo con una cadencia de 5 ensayos por cada 300 M3 de capa base compactada o fracción diaria.

PARA CAPAS DE PAVIMENTO.

Ahora nos ocuparemos del pavimento en sí; después de haber descrito la capa base que sirve como base de apoyo a la capa de pavimento.

a) Control de definición de la actividad de puesta en obra de las mezclas asfálticas.

Se deben comprobar los siguientes puntos:

a.1) Aceptación de la base.

La base debe cumplir lo expuesto en su apartado anteriormente descrito.

a.2) Definición o proyecto de la mezcla.

Se debe definir la fórmula de trabajo o de proyecto de la mezcla, tanto para aglomerados de base (tipo intermedio), como para aglomerados de rodadura (tipo rodadura). La fórmula de trabajo se obtiene del ensayo Marshall y debe especificar como mínimo la granulometría de los áridos, el porcentaje de ligantes respecto del peso de la mezcla de áridos, la densidad mínima a alcanzar, temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte y las temperaturas máximas y mínimas de fabricación y compactación.

Previamente cuando se pueda disponer de suministro por cada tipo de mezcla y de equipo de extensión y compactación, se realizará uno o más tramos de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, el equipo y determinar el espesor de extendido y plan de ejecución.

a.3) Inspección de los materiales.

Las instalaciones de producción de áridos y de aglomerados, deben reunir las condiciones para producir mezclas asfálticas con las cualidades exigidas.

a.4) Ensayos de aceptación de la procedencia.

Granulometría de los áridos, coeficiente de calidad de “Los Ángeles”, coeficiente de pulido acelerado (únicamente en el caso de capas de rodadura de vías rápidas), adhesividad, friabilidad, equivalente de arena de la mezcla e inmersión-compresión.

b) Control de ejecución de mezclas asfálticas.

b.1) Riegos de imprimación.

Primero se debe comprobar que la superficie de la base granular se encuentre suficientemente limpia y que no presente acumulaciones de árido suelto o de material movido. Además se debe comprobar geométricamente la capa base. Se debe comprobar que el riego de imprimación se realiza de manera uniforme en toda la superficie de la base, que no queden charcos ni calvas.

b.2) Aceptación de la maquinaria.

Se debe exigir a la planta de fabricación y a la maquinaria de extendido y compactación, las características adecuadas para proporcionar la calidad necesaria.

El transporte de la mezcla bituminosa en caliente desde la central se realizará en camiones tipo bañera. En caso de precipitaciones o tiempo muy frío, se protegerá durante el transporte con lonas o cobertores adecuados. En cualquier caso en el momento de descargarla en la extendidora su temperatura no debe ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Para el extendido se realizará con extendedora autopropulsada que irá guiada por los cables mediante palpadores. La posición de la extendedora debe ser tal que la salida de material se produzca a lo ancho en una misma sección transversal. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres. La extendedora autopropulsada extenderá la mezcla con una precompactación del 90% de la densidad de referencia y con un espesor tal que con la compactación se obtenga el correspondiente a la capa acabada.

El propio personal comprobará cada 20 m que el extendido se realiza correctamente. Se comprobará la superficie del extendido con el cable por ambos lados, con barra metálica de 3 m y flexómetro. Se repetirá esta comprobación después de la compactación.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible. La compactación se realizará a la mayor temperatura posible, sin sobrepasar la de la fórmula de trabajo, y puede continuar hasta que no se alcance la fórmula de trabajo y se alcance la densidad especificada.

La compactación se iniciará en el borde más bajo de la sección transversal, en bandas longitudinales de entre 100 y 150 m, solapando cada banda con la antigua, Los rodillos deberán llevar una rueda motriz del lado más cercano de la extendedora y los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios, y si fuera preciso húmedos para evitar que la mezcla se adhiera a ellos.

El equipo de compactación estará compuesto como mínimo por un compactador vibratorio de rodillos metálicos (tandem o mixto) y un compactador de neumáticos. La secuencia de compactación de rodillo vibratorio será la de una pasada sin vibración, dos con vibración y una sin vibración. El compactador de neumáticos dará 6 pasadas por la zona compactada por el rodillo metálico vibratorio.

La densidad a obtener con este plan de compactación no debe ser inferior al siguiente porcentaje de densidad de referencia, obtenida por el método Marshall:

- capas de espesor hasta 6 cm:..... 98%
- capas de espesor superior a 6 cm:.....97%

Las juntas longitudinales y transversales se ejecutarán mediante corte vertical con disco incorporado al rodillo metálico.

Las franjas longitudinales de extendido y compactación contiguas a la primera, realizada con apoyo de piquetes y cables, se ejecutarán apoyándose en la precedente con patín de 50 cm, (para reproducir su cota y pendiente longitudinal), fijando el peralte en la extendedora hasta completar todo el ancho de la sección transversal.

Si el acabado geométrico de la capa de mezcla bituminosa en caliente inmediatamente inferior es suficientemente bueno, se extenderá la siguiente plancha fija con regla longitudinal de unos 12 m para suavizar las posibles irregularidades. En caso contrario, se repetirá el proceso seguido para la capa inferior.

Terminada la compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente. La superficie acabada no deberá presentar irregularidades. La regularidad superficial, medida por el coeficiente de viágrafo, no deberá de exceder de los límites fijados en el PPTP.

b.3) Inspección visual de la puesta en obra.

Puntos a comprobar:

- Comprobar que haya transcurrido el tiempo necesario para el curado del riego de imprimación.
- Comprobación periódica de la temperatura de la mezcla en la tolva de la extendedora, debe ser superior a la de la fórmula de trabajo.
- Comprobación de cotas y acabado en relación a los bordillos, imbornales y tapas de alcantarillado.

- Comprobación geométrica de las pendientes hacia los imbornales.
- Comprobación del acabado superficial.
- Ejecución correcta de las juntas.
- Comprobar que la superficie del aglomerado de base se encuentra totalmente limpia antes de la extensión de la capa de rodadura.
- Durante la compactación evitar que la maquinaria produzca desperfectos en los bordillos.

b.4) Ensayos a realizar.

Se recomienda la siguiente cadencia de ensayos normalizados:

- Por cada 1000 Tn de mezcla colocada:
 - .-1 Ensayo granulométrico de los áridos y del filler.
 - .-1 Ensayo granulométrico de la mezcla de áridos.
 - .-1 Ensayo de límites de Atterberg de la mezcla de áridos.
 - .-1 Equivalente de arena de mezcla de áridos.
 - .-1 Ensayo granulométrico de la mezcla fabricada después de extraer el ligante.
- Por cada 500 Tn de mezcla colocada:
 - .-1 Ensayo Marshall con obtención de 3 probetas y determinación de las densidades, estabilidad y deformación.
 - .-2 Pruebas de contenido de ligante (% de betún).
 - .-1 Extracción de testigo y determinación del espesor real del aglomerado colocado.

La media aritmética de las densidades obtenidas puede utilizarse para abonar las toneladas realmente colocadas a partir del volumen teórico de aglomerado correspondiente a la sección tipo del pavimento.

c) Criterios de aceptación.

Los resultados de los ensayos realizados sobre los áridos en su lugar de procedencia o en acopio en central, así como los correspondientes al filler y los incluidos en los certificados de análisis de ligantes bituminosos deben de cumplir las limitaciones expuestas en el PPTP.

Los resultados de granulometrías de la mezcla de áridos y la granulometría resultante compuesta a partir de los pesos teóricos de cada tamaño en caliente, no rebasarán las tolerancias establecidas en el PPTP.

A los resultados de equivalencia se les aplicará a efecto de aceptación o rechazo, el método de las medidas móviles pudiendo aceptarse resultados individuales de hasta 2 unidades por debajo del valor límite fijado en el pliego, siempre que la media móvil sea igual o superior a dicho equivalente.

A los contenidos de ligante deducidos de los ensayos de extracción se les aplicará a efectos de aceptación o rechazo el método de las medidas móviles, pudiendo aceptarse resultados individuales de hasta 0'1 % por encima o por debajo de los valores límites fijados en el pliego.

Los valores de % de huecos y deformación deducidos de la rotura de las probetas Marshall como medida de los resultados correspondientes a las probetas de la misma masa, cumplirán las limitaciones de PPTP.

A los valores de estabilidad Marshall deducidos de la rotura de las probetas, como medida de los resultados correspondientes a las probetas de la misma masa, se les aplicará a efecto de aceptación o rechazo, el método de las medias móviles, pudiendo aceptarse los resultados individuales de hasta 50 unidades por debajo del valor límite fijado en la fórmula de trabajo, siempre que la media móvil sea igual o superior a dicho valor límite.

La temperatura de la mezcla en los camiones a la salida de la planta estará siempre dentro del intervalo de validez definido junto a la fórmula de trabajo.

Las básculas y dispositivos medidores de temperatura deberán funcionar correctamente y estar limpias en todo momento.

11. VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS DE CONTROL.

A continuación se presenta una relación de los ensayos valorados que hay que realizar. Como puede observarse el precio de ejecución de los controles supera el 1 % del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, por lo que no se incluye en el presupuesto del mismo ya que este gasto será por cuenta del Contratista.

Excavación de la Explanación:

Ensayo	Nº de Ensayos	Precio Unitario (€)	Total
Proctor Normal	11	50.00	550.00
Granulometría de Suelos	11	25.30	278.30
Límites de Atterberg	28	27.00	756.00
Índice CBR	4	117.15	468.60
Humedad y Densidad	10	18.00	180.00
Total			2232,30€

Zahorra Artificial:

Ensayo	Nº de Ensayos	Precio Unitario (€)	Total
Proctor Modificado	4	50.00	200.00
Granulometría	4	35.80	143.20
Equivalente de Arena	4	25.00	100.00
Límites de Atterberg	4	32.00	128.00
Desgaste de Los Ángeles	2	73.05	146.10
Humedad y Densidad	4	18.00	72.00
Total			1123,20€

Red de Abastecimiento de Agua Potable:

Ensayo	Nº de Ensayos	Precio Unitario (€)	Total
Prueba de Presión Interior	21	120.00	2520.00
Prueba de estanqueidad	21	180.00	3780.00
Total			6300.00€

Saneamiento:

Ensayo	Nº de Ensayos	Precio Unitario (€)	Total
Estanqueidad	4	180.00	720.00
Total:			720.00€

Hormigón:

Ensayo	Nº de Ensayos	Precio Unitario (€)	Total
Consistencia y Resistencia	20	36.00	720.00
Total:			720.00€

RESUMEN:

Excavación de la Explanación.	2232,30
Zahorra Artificial.	1123,20
Red de Abastecimiento de Agua Potable.	6300.00
Saneamiento.	720.00
Hormigón.	720.00
Total:	13.595,03€

El importe total de la ejecución de los controles asciende a la cantidad de TRECE MIL QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

**ANEJO N° 18:
CLASIFICACIÓN DEL
CONTRATISTA**

ÍNDICE

1. LEGISLACIÓN.....	3
2. ANUALIDAD MEDIA.	6

1. LEGISLACIÓN.

Según el artículo 25 de la ley de contratos de las Administraciones Públicas, se exige como requisito indispensable para contratar que el contratista esté debidamente clasificado.

Dicha clasificación está regulada por el reglamento general de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas, (R.D. 1098/2001), el cual establece los grupos, subgrupos, categorías y criterios de clasificación, así pues según Orden Ministerial de 28 de Mayo de 1.968, modificada por la de 28 de Junio de 1.991 publicada en el B.O.E. de 24 de Julio, y recogidos en la Ley de Contratos del Estado y Vademécum sobre Contratos Públicos en la C.E.E. (R.D 3/2011 de 14 noviembre) y teniendo en cuenta el capítulo 1 del libro 11 de la citada Ley, los tipos de obras para la licitación mediante contratos de obras del Estado y de sus Organismos Autónomos son las siguientes:

A. Movimientos de tierras y perforaciones:

- 1.- Desmontes y vaciados.
- 2.- Explanaciones.
- 3.- Canteras.
- 4.- Pozos y galerías.
- 5.- Túneles.

B. Puentes, viaductos y otras estructuras:

- 1.- De fábrica u hormigón en masa.
- 2.- De hormigón armado.
- 3.- De hormigón pretensado.
- 4.- Metálicos.

C. Edificaciones:

- 1.- Demoliciones.
- 2.- Estructuras de fábrica u hormigón.
- 3.- Estructuras metálicas.

- 4.- Albañilería, revocos y revestidos.
- 5.- Cantería y marmolería.
- 6.- Pavimentos, solados y alicatados.
- 7.- Aislamientos e impermeabilizaciones.
- 8.- Carpintería de madera.
- 9.- Carpintería metálica.

D. Ferrocarriles:

- 1.- Tendidos de vías.
- 2.- Elevados sobre carril o cables.
- 3.- Señalizaciones y enclavamientos.
- 4.- Electrificación de ferrocarriles.
- 5.- Obras de ferrocarriles sin calificación específica.

E. Hidráulicas:

- 1.- Abastecimiento y saneamiento.
- 2.- Presas.
- 3.- Canales.
- 4.- Acequias y desagües.
- 5.- Defensas de márgenes y encauzamientos.
- 6.- Conducciones de tuberías a presión.
- 7.- Obras hidráulicas sin calificación específica.

F. Marítimas:

- 1.- Dragados.
- 2.- Escolleras.
- 3.- Con bloques de hormigón.
- 4.- Con cajones de hormigón armado.
- 5.- Con pilotes y tablestacas.
- 6.- Faros, radiofaros y señalización marítima.
- 7.- Obras marítimas sin calificación específica.
- 8.- Emisarios submarinos.

G. Viales y pistas:

- 1.- Autopistas y autovías.
- 2.- Pistas de aterrizajes.
- 3.- Firmes de hormigón hidráulico.
- 4.- Señalizaciones y balizamientos viales.
- 5.- Obras viales sin calificación específica.

H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos:

- 1.- Oleoductos.
- 2.- Gaseoductos.

I. Instalaciones eléctricas:

- 1.- Alumbrado, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- 2.- Centrales de producción de energía.
- 3.- Líneas eléctricas de transportes.
- 4.- Subestaciones.
- 5.- Centros de transformación y distribución de alta tensión.
- 6.- Distribución de baja tensión.
- 7.- Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- 8.- Instalaciones electrónicas.
- 9.- Instalaciones eléctricas sin calificación específica.

J. Instalaciones mecánicas:

- 1.- Elevadoras o transportadoras.
- 2.- De ventilación, calefacción y climatización.
- 3.- Frigoríficas.
- 4.- De fontanería y sanitarias.
- 5.- Instalaciones mecánicas sin calificaciones específicas.

K. Especiales:

- 1.- Cimentaciones especiales.
- 2.- Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- 3.- Tablestacados.
- 4.- Pinturas y metalizaciones.
- 5.- Ornamentaciones y decoraciones.
- 6.- Jardinería y plantaciones.
- 7.- Restauración de bienes inmuebles histórico - artísticos.
- 8.- Estaciones de tratamiento de aguas.
- 9.- Instalaciones contra Incendios.

2. ANUALIDAD MEDIA.

La categoría del contrato se determina por la anualidad media (AM), que es el resultado de dividir el presupuesto de ejecución por contrata, entre el plazo de ejecución en meses y multiplicado por 12.

a		AM <	60000 €
b	60000 €	< AM <	120000 €
c	120000 €	< AM <	360000 €
d	360000 €	< AM <	840000 €
e	840000 €	< AM <	2400000 €
f	2400000 €	< AM <	

$$AM = \frac{\text{Presupuesto base licitación} * 12}{\text{Plazo en meses}}$$

El presupuesto de Ejecución Material de los capítulos definidos en el proyecto es el siguiente:

	CAPITULOS	PRESUPUESTO	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	161.273,06	10,92
2	FIRMES Y PAVIMENTACIÓN	442.727,20	29,98
3	RED DE SANEAMIENTO	164.815,11	11,16
4	RED DE ABASTECIMIENTO	107.264,13	7,26
5	RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN	135.723,67	9,19
6	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	37.303,34	2,53
7	ALUMBRADO PÚBLICO	103.159,80	6,99
8	TELEFONÍA	42.668,34	2,89
9	SEÑALIZACIÓN	10.068,31	0,68
10	JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO	68.111,61	4,61
11	ESTRUCTURAS	164.823,51	11,16
12	SEGURIDAD Y SALUD	25.117,23	1,70
13	CONTROL DE CALIDAD	13.595,03	0,92
	TOTAL	1.476.650,34	100,00

No tendrán clasificación las partidas de obra que no superen el 20% del total del presupuesto de Ejecución Material.

Por tanto, solamente se clasificara la de FIRMES Y PAVIMENTACION.

$$AM = \frac{442.727,20 * 12}{3} = 1.770.908,8$$

3

La anualidad media es 1.770.908,8 € por lo que se propone la siguiente clasificación:

CAPITULO	PRESUPUESTO	%	GRUPO	PLAZO EJECUCION	ANUALIDAD MEDIA	SUBGRUPO	CATEGORIA
FIRMES Y PAVIMENTACIÓN	442.727,20	29,98	G	3 meses	1.770.908,80	4	e

**ANEJO N° 19:
JUSTIFICACIÓN DE
PRECIOS**

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS.....	3
2.1. PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA UNIDAD.....	3
2.2. COSTES DIRECTOS.....	4
2.3. COSTES INDIRECTOS.....	4
3. COSTE DE LA MANO DE OBRA.....	6
3.1 FORMULACIÓN A UTILIZAR.....	6
3.2 SALARIO BASE.....	7
3.3 PLUSES DE CONVENIO.....	7
3.4 CÁLCULO DEL IMPORTE COTIZABLE.....	7
3.5 COMPLEMENTO VOLUNTARIO.....	7
3.6 CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA.....	8
3.7 COSTE FINAL DE LA MANO DE OBRA.....	9
4. COSTE DE LA MAQUINARIA.....	10
5. COSTE DE MATERIALES.....	12
6. GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL.....	16
7. PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	16

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es justificar el precio de las unidades de obra que intervienen en el proyecto, para lo cual se han aplicado precios de mercado tanto para las distintas categorías laborales de mano de obra, coste horario de la maquinaria en la provincia de Cádiz y materiales; considerando para estos últimos incluidos los precios de adquisición mayorados por los costes de carga, transporte y descarga, dando como resultado el precio de material a pie de obra (emplazamiento de la obra, Cádiz), que es el utilizado para componer el importe que suponen las diferentes unidades de la obra.

2. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS.

2.1. Precio de ejecución material de la unidad.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Cada precio se obtiene aplicando la fórmula prevista en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 355A/1967, de 28 de Diciembre y Orden Ministerial de 12 de Junio de 1968 que es la siguiente:

$$P_n = \left(1 + \frac{k}{100}\right) \times C_n$$

en la que,

P_n = Precio de ejecución material de la unidad que determina en pesetas.

k = Porcentaje que corresponde a los “costes indirectos”.

C_n = “Coste directo” de la unidad estimada en pesetas.

Según el Reglamento General de Contratación del Estado, art. 67. En la nueva redacción de este artículo, R.D. 982/87 de 5 de Junio, BOE 181, se considera que el IVA no está incluido en ningún tipo de gasto.

2.2. Costes directos.

Como costes directos de la unidad se considerarán todos aquellos imputables de una manera clara a una determinada unidad de obra.

Así, se tendrán en cuenta:

- La mano de obra, con pluses, cargas y Seguridad Social, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, al precio resultante a pie de obra, los cuales quedan integrados en la unidad de que se trate, o que sean necesarios para ejecutarla.
- Los gastos de amortización y de conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., necesarios para el funcionamiento de la misma.

2.3. Costes indirectos.

Como costes indirectos de la unidad se consideran todos aquellos gastos que, interviniendo en la ejecución de las obras, no tienen una influencia directa sobre los precios de una determinada unidad, sino en el conjunto de la obra.

Así, según el Reglamento General de Contratación del Estado, art. 67.:

"Deben considerarse costes indirectos: los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, de comunicaciones, de construcción de almacenes, de talleres, de pabellones provisionales para obreros, de laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscritos exclusivamente a la obra y los imprevistos. El conjunto de estos gastos, excepto los que se incluyan en el

presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, hay que cifrarlos en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que el técnico autor del proyecto adoptará en cada caso, según la naturaleza de la obra proyectada, la importancia del presupuesto y el plazo probable de ejecución".

El valor del porcentaje al que se alude en el párrafo anterior es al que habíamos llamado k, estando compuesto así, por dos sumandos; el primero es el que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra, que según las características de la obra y la experiencia en obras similares puede tomarse de un 5%, y el segundo, el porcentaje correspondiente a los imprevistos, que en nuestro caso representa el 1% por tratarse de una obra terrestre. Por lo que adoptaremos para k un valor del 6%:

$$k = A + B$$

en donde:

$$A = (\text{Costes indirectos} / \text{Costes directos}) \times 100 = 5\%$$

$$B = \text{Imprevistos} = 1\% \text{ (Obras terrestre)}$$

siendo así k, porcentaje de costes indirectos, igual a:

$$k = 5\% + 1\% = 6\%$$

3. COSTE DE LA MANO DE OBRA.

3.1 Formulación a utilizar.

Para establecer el precio de coste de la mano de obra, se ha partido de los salarios mínimos establecidos, en las distintas categorías, por el Convenio Colectivo de Trabajo de la Construcción y Obras Públicas, para la provincia de Castellón, vigente 1 de Enero de 1995 (Ley 41/1994 de 30 de Diciembre y Orden de 18 de Enero de 1995).

Los costes diarios de las distintas categorías laborales, se han obtenido, de acuerdo con el punto 1 de la Orden Ministerial de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1969, mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$C = (1+K) A + B$$

donde:

C = Coste horario en euros/hora.

K = Coeficiente medio en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:

- Jornales percibidos y no trabajados: ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y Julio, justificación de los beneficios de la empresa cuanto éstos constituyen remuneración directa con carácter de salario.
- Indemnización por despido y muerte natural.
- Seguridad Social, Formación profesional cuota sindical y seguro de accidentes.
- Aquellos otros conceptos que con posterioridad a esta orden tengan carácter de coste y que a juicio de la Comisión de Revisión de Precios del Ministerio deberán incluirse, modificaciones e incluso suprimirse por razón de disposiciones que así lo estipulen.

A = En euros/hora en la base de cotización al Régimen General de la Seguridad Social y Formación profesional vigente.

B = En euros/hora es la cantidad que completa el coste horario y recoge los pluses de Convenio Colectivo, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses de gratificación voluntaria no comprendido en el coeficiente K, incluidas en sus repercusiones.

Para el coeficiente K se adopta el valor de 0.4.

Para la obtención de este sumando se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas para 2002.

3.2 Salario base.

Los datos que se van a considerar en este apartado son euros por día de trabajo efectivo.

3.3 Pluses de convenio.

Existen una serie de pluses que se incluyen en las retribuciones de los trabajadores. Los más importantes son:

- Plus de actividad
- Antigüedad
- Complemento de destino y dietas
- Pagas extraordinarias
- Vacaciones
- Plus extrasalarial
- Póliza de seguro de muerte o incapacidad laboral

Aunque cada trabajador (de cada categoría laboral) tendrá unos pluses distintos, para simplificar el proceso se decide considerar valores medios y estimar el total del importe de pluses repercutidos en cada día de trabajo.

3.4 Cálculo del importe cotizable.

Según el Convenio, los coeficientes K_1 y K_2 a aplicar son:

- Sobre el Salario Base de Convenio: $K_1 = 0,3591$
- Sobre el Salario Base más el Plus de Actividad: $K_2 = 1,0028$

La suma del importe cotizable para cada categoría de trabajador se obtiene operando:

$$C = (1+K_1+K_2) A + B (1+ K_2)+ D + E$$

3.5 Complemento voluntario.

Incluye los conceptos indemnizatorios de gastos que ha de realizar el trabajador como consecuencia de la actividad laboral. En este proyecto se estima que estos complementos voluntarios serán iguales para todos los trabajadores:

- Transporte: su cuantía es de 5 euros por día efectivo de trabajo para todas las categorías laborales.

- Ropa de trabajo: de igual cuantía para todas las categorías laborales, cifrado en 0,6 euros por día efectivo de trabajo.
- Otros: 1,2 euros por día efectivo de trabajo para todas las categorías laborales.

3.6 Cargas sociales a pagar por la empresa.

Estas cargas, expresadas en tanto por ciento, se tienen que repercutir sobre la suma del importe cotizable.

- Días cobrados y de trabajo efectivo

CONCEPTO	DÍAS NO TRABAJADOS
Domingos y Sábados	96
Fiestas abonables	16
Vacaciones retribuidas	30
Enfermedad con medio jornal	3
Ausencias justificadas	7
TOTAL	152

Días efectivos de trabajo anuales: $365 - 152 = 213$ días

- Porcentaje de obligaciones sociales por día de trabajo efectivo

Días de ausencia retribuidos: $100 \times 152/213 =$	71,36%
Gratificaciones reglamentarias: $100 \times 60/213 =$	28,17%
Participación en beneficios: $100 \times 14/213 =$	6,57%
Seguros sociales (Cargo Empresa): $24 \times 2,0610 =$	49,46%
Accidentes: $10,80 \times 2,0610 =$	22,26%
Desempleo y F.P (Cargo Empresa): $7,20 \times 2,0610 =$	14,84%

	192,66%

Por consiguiente, el total de cargas sociales que tiene que soportar la empresa que contrata a los trabajadores es del 192,66%, que se aplica directamente a la suma del importe cotizable.

3.7 Coste final de la mano de obra.

Con las cantidades anteriores se obtiene las cantidades a facturar sobre el supuesto de una jornada diaria de trabajo efectivo de ocho horas.

El coste obtenido de esta forma (denominado coste para la empresa) es el coste directo de la mano de obra. Estos son los valores que se utilizarán en la justificación de los precios de las unidades de obra del proyecto.

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2	h.	Capataz	13,85
3	h.	Oficial de primera	11,83
7	h.	Peón ordinario	11,5
1046	h.	cuadrilla de albañilería	23,23
O01OA020	h.	Capataz	14,72
O01OA030	h.	Oficial primera	15,14
O01OA040	h.	Oficial segunda	14,24
O01OA050	h.	Ayudante	13,75
O01OA060	h.	Peón especializado	13,19
O01OA070	h.	Peón ordinario	13,09
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	15,16
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	14,22
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,61
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,22
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	14,03
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,24
O01OB280	h.	Peón jardinería	13,4
O200	h.	Oficial 1ª	13,97
O280	h.	Peón ordinario	11,76
U01AA006	h.	Capataz	13,25
U01AA007	h.	Oficial primera	12,8
U01AA008	h.	Oficial segunda	13,5
U01AA009	h.	Ayudante	2,91
U01AA010	h.	Peón especializado	11,23
U01AA011	h.	Peón ordinario	11,11
U01AA501	h.	Cuadrilla A	27,2
U01AA502	h.	Cuadrilla B	26,95
U01FY630	h.	Oficial primera electricista	2,98
U01FY635	h.	Ayudante electricista	2,15
U37ZA101	h.	Equipo montaje juego	26,97

4. COSTE DE LA MAQUINARIA.

En este apartado se va a fijar el coste de la hora de funcionamiento efectivo de la maquinaria necesaria para realizar las unidades de obra del proyecto.

En el apartado de descomposición de precios del presente anejo, se determinarán las diversas máquinas que intervienen en cada unidad, y el tiempo empleado en cada caso.

Para la obtención de los costes de la maquinaria y de los medios auxiliares que intervienen en este proyecto, se han seguido los criterios establecidos en el "Manual de Costes de Maquinaria" elaborado por SEOPAN y ATEMCOP de fecha Mayo de 1.989, con la correspondiente actualización de precios de las máquinas a fecha actual.

Los citados precios se refieren al alquiler de la maquinaria, e incluyen todos los gastos de la máquina, mano de obra para su manejo, combustible, aceites, seguros, impuestos, repuestos, conservación, amortización, etc. A continuación se expone un listado que recoge el coste directo de toda la maquinaria necesaria para la ejecución de las obras, obtenido mediante el programa informático *PRESTO*:

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M02GE030	h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	72,6
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,93
M05EN020	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	42
M05EN030	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	42
M05EN040	h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	47
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	38
M05PN030	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	61
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	33
M06CM040	h.	Compre.port.diesel m.p. 10 m3/min. 7 bar	8,89
M06MP110	h.	Martillo manual perforador pneumat.20 kg	1,16
M06MR010	h.	Martillo manual rompedor eléct. 16 kg.	4,65
M06MR230	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	9,47
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	29,5
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	35,5
M07CG010	h.	Camión con grúa 6 t.	45,5
M07N060	m3	Canon de desbroce a vertedero	0,51
M07N070	m3	Canon de escombros a vertedero	0,51
M08RB010	h.	Bandeja vibrante de 170 kg.	2,4
M10MR030	h.	Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm.gene	3,84
M10PN010	h.	Motoazada normal	6,3
M11HC050	m.	Corte c/sierra disco hormig.viejo	2,78
M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4
MAQ106	h.	Retroexcavadora neumáticos	32,95
U02FK005	h.	Retro-Pala excavadora	23,64
U02LA201	h.	Hormigonera 250 l.	1,23
U02SW005	Ud	Kilowatio	0,08
U39AB005	h.	Pala s/orugas CAT.955	28,26
U39AC005	h.	Compactador manual	6,47
U39AC006	h.	Compactador neumát.autp. 60cv	29,47
U39AC007	h.	Compactador vibratorio liso.autp.100cv	32,99
U39AD002	h.	Motoniveladora 130 cv	35,44
U39AF002	h.	Camión grua 5 Tm.	17,72
U39AG001	h.	Barredora nemát autropopulsad	14,08
U39AH003	h.	Camión 5 tm	12,93
U39AH010	h.	Camión basculante 16 tm	34,59
U39AI008	h.	Extendedora aglomerado s/orug	65,21
U39AI012	h.	Equipo extend.base,sub-bases	39,39
U39AL005	h.	Camión cisterna 140 cv	26,77
U39AM005	h.	Camión bituminador 130 cv	29,87
U39AP001	h.	Marcadora autopropulsada	12,08
U39AT003	h.	Bulldozer con ripper 300 cv	60,56

5. COSTE DE MATERIALES.

Los costes directos de los materiales, que han servido de base para la obtención del precio unitario, incluyendo todos los gastos de adquisición o canon, transporte citado o a lugar de empleo, mano de obra para su manejo, etc., son los siguientes:

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1040	m3	Mortero de cemento M-40 (1:6)	40,56
1060	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,38
1061	ml	ladrillo perforado	65,59
1062	ud	pates de acero inoxidable	5,99
1064	ud	Material complementario	0,69
1081	ud	Hidrante D=100 mm	1.199,95
1082	KG	Acero AEH-400 N/F	0,66
426.010	M3	Escollera	3,89
610003	M3	Hormigón HM-15/P/40	57,12
N39SA360	Ud	Contenedor normalizado	139,61
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	15,75
P01AA950	kg	Arena caliza machaq.sacos 0,3 mm	0,27
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,2
P01DC020	l.	Desencofrante p/encofrado madera	2,79
P01DW050	m3	Agua	0,71
P01EM260	m2	Tabla machiembrada 2,5x9/16 de 22mm.	9,27
P01EM290	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	214,2
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	72,87
P01HA020	m3	Hormigón HA-25/P/40/I central	74,67
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,48
P01HM020	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,02
P01LT020	mud	Ladrillo perfora. toso 25x12x7	88
P01UC030	kg	Puntas 20x100	1
P02CH050	ud	Junta goma para HM/HA D=600mm	3,45
P02CH200	kg	Lubricante para tubos hormigón	3,11
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,77
P02EAH025	ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x50	30,51
P02EAT090	ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	9,54
P02ECF100	ud	Rejilla plana fundición 30x30x3,5	26,52
P02EI032	ud	Imbornal prefab.horm.60x30x75 cm	38,57
P02EPH030	ud	Ani.pozo mach.circ. HM h=0,50m D=1200	49,36
P02EPH090	ud	Ani.pozo mach.circ.HM h=1,25m D=1200	98,26
P02EPH120	ud	Cono mach.circ.HM h=0,6m D=600/1200	72,47
P02EPT020	ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	48
P02EPW010	ud	Pates PP 30x25	3

P02THE180	m.	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=600mm	30,63
P02TVC020	m.	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=200mm	9,91
P02TVC030	m.	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=315mm	23,42
P02TVE030	m.	Tub.PVC estructurado j.elást SN4 D=400mm	39,98
P03AM070	m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,74
P08XVA040	m2	Adoquín horm.recto gris 12x6x7	12,12
P08XVH155	m2	Baldosa cemen.relíev.40x40x5cm	18
P08XW015	ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,21
P15AH010	m.	Cinta señalizadora	0,13
P17AA055	ud	Arq.polípr.sin fondo, 20x20 cm.	7,64
P26PPL060	ud	Collarín PP para PE-PVC D=50-1/2"mm	1,15
P26PPL430	ud	Collarín	12,02
P26RB010	ud	Boca riego Madrid fundición equipada	140,5
P26TPB210	m.	Tub.polietileno b.d. PE32 PN10 D=32mm	1,35
P26TUE015	m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=80mm	17,17
P26TUE020	m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=100mm	22,06
P26TUE035	m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=200mm	43,22
P26UPM120	ud	Enlace rosca-M/H latón p/PE D=32-1"mm	3,05
P26UUB040	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	37,95
P26UUB050	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=100mm	47,05
P26UUB080	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=200mm	93,27
P26UUG080	ud	Goma plana D=80 mm.	1,12
P26UUG100	ud	Goma plana D=100 mm.	1,44
P26UUG200	ud	Goma plana D=200 mm.	2,98
P26UUL210	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	18,34
P26UUL220	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=100mm	23,25
P26UUL250	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=200mm	48,45
P26VC023	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=80 mm	177,62
P26VC024	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=100mm	209,45
P26VC027	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=200mm	517,68
P26VV161	ud	Ventosa/purgador autom.D=65 mm.	287,44
P27TT020	m.	Tubo rígido PVC 63x1,2 mm.	0,56
P27TT060	ud	Soporte separador 63 mm 4 aloj.	0,06
P27TT100	ud	Codo PVC 63/45 mm	3,32
P27TT150	ud	Tapón obtur. conductos D=63mm	1,51
P27TT200	kg	Limpiador unión PVC	1,47
P27TT210	kg	Adhesivo unión PVC	1,85
P27TW110	ud	Plantilla armario distribución	9,01
P28DA070	m3	Mantillo limpio cribado	21,5
P28DA080	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,5
P28DF060	kg	Fertilizante compl.césped NPK-Mg	0,85
P28EC150	ud	Celtis australis 14-16 cep.	51,96
P28MP125	kg	Mezcla sem.césped mediterráneo	5,05
T02060	M3	HM-20/P/20	76,12

U04AA001	M3	Arena de río (0-5mm)	2,1
U04AA101	Tm	Arena de río (0-5mm)	10,52
U04AF150	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	11,63
U04CA001	Tm	Cemento CEM II-A/P 32,5R	73,94
U04MA201	M3	Hormigón HM-12,5/P/20 central	56,26
U04MA310	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	57,12
U04MA410	M3	Hormigón HM-20 central	59,17
U04MA504	M3	Hormigón HM-20/B/20/ Ila central	69,06
U04MA933	M3	Hormigón HA-30/P/40/ Ila central	71,75
U04PY001	M3	Agua	0,55
U05AG110	MI	Tuberia doble capa de polietileno de alta densidad, PEHD, 110 mm	1,75
U10DA001	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,08
U30CK001	Ud	Caja protecci.250A(III+N)+F	154
U30FJ105	Ud	Centraliz.3 contadores trifásic.	125
U30GA001	MI	Conductor cobre desnudo 35mm ²	0,34
U30GA010	Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	2,97
U30GA035	Ud	Soldadura aluminotermica para pica de tierra con 35 mm ²	6,21
U30IA021	Ud	Diferencial 40A/4p/300mA	95
U30IA035	Ud	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	11,7
U30IA047	Ud	PIA III+N 40A,S253NC40 ABB	96,21
U30IA070	Ud	Celula fotoelectronica	19,23
U30IA071	Ud.	Armario metalico estanco de doble puerta IP-65	254,67
U30IA072	Ud	Base porta fusibles y fusibles de 40 A	8,56
U30IA073	Ud.	Equipo de medida 80 A	113,38
U30IA074	Ud	Interruptor seccionador 100 A	47,78
U30IA075	Ud	Rele de 2 contactos 220V	25,32
U30IA078	Ud	Pletina de conexión de neutro	12,3
U30IG501	Ud	Reloj-hor.15A/220V reser.cuerd.	57,14
U30IM160	Ud	Conta. 40A/2p/230V ESB40-20 ABB	45,64
U30IM180	Ud	Contactores 20A/4p/220V	49,47
U30SA200	Ud	Botella terminal interior acodada, 250A, 12/20 kV	3.328,00
U37CE001	MI	Bordillo hormigón recto 10x20x100	2,35
U37CE901	MI	Bordillo hormigón recto 17x28 cm.	4,71
U37LA520	Ud	Banco modelo MADRID	210,35
U37OG210	MI	Tub.polietil.BD32/10Atm	0,7
U37PA501	Ud	Llave compuerta para D=60 mm.	43,42
U37PA902	Ud	Collarín de toma para D=150 mm	16,4
U37PA911	Ud	Racor de latón para D=40 mm.	17,02
U37SE035	Ud.	T de unión en PVC corrugado	27
U37XA005	Ud	Arqueta tipo M 2D=40mm	54,08
U37XA020	Ud	Arqueta tipo D	482,13
U39AM910	M2	Entibación con paneles rígidos	6,23
U39CC002	Tm	Gravilla 12/18 mm	9,01
U39CE001	M3	Zahorra natural	6,25

U39CE002	M3	Zahorra artificial	9,61
U39CK002	M3	Material filtrante	5,61
U39CK021	M3	Suelo tolerable	1,85
U39DA002	Tm	Betún asfáltico B60/70 pie ob	156,26
U39DE001	Tm	Emulsión ECR-1 a pie de obra	144,03
U39DE008	Tm	Emulsión bituminosa ECI	148,04
U39EA001	Tm	M. B. C. tipo--G-20	12,1
U39EA008	Tm	M. B. C. tipo--S-20	12,41
U39GK005	MI	Tubo PVC corrugado D=63 mm	1
U39GK015	MI	Tubo PVC corrug.D=110mm.	1,55
U39IA002	M2	Tabla machiembrada (5 usos)	0,74
U39IA005	M3	Madera escuadrada	102,68
U39IE001	Ud	Accesorios de encofrado	0,67
U39IH001	Kg	Desencofrante	2,51
U39RG001	Kg	Revestimiento asfáltico	2,55
U39TS010	UD	Marco de fundicion 63x73 cm para arqueta tipo A-1	34,56
U39TS012	UD	Tapa de fundición 63X73 de trafico rodado, anagrama de la CIA.	57,15
U39TS014	UD	Marco de fundicion 125x73 cm para arqueta tipo A-2	41,15
U39TS016	UD	Tapa de fundición 125X73 de trafico rodado, anagrama de la CIA.	66,75
U39VA002	Kg	Pintura marca vial	2,28
U39VF011	Ud	Señal triangu L=70 cm.reflect	45,08
U39VF050	Ud	Señal reflec.circular ø=60 cm	54,09
U39VM003	MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51
U39VZ001	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,95

6. GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL.

Los Gastos Generales son aquellos derivados del contrato específico y de la actividad empresarial. El Beneficio Industrial es el margen normal de ganancia del contratista.

Tanto los Gastos Generales como el Beneficio Industrial se imputan de forma indirecta mediante la aplicación del 13 % (Junta de Andalucía) y el 6 % respectivamente sobre el importe del Presupuesto de Ejecución Material.

7. PRECIOS DESCOMPUESTOS.

La correspondiente descomposición de los precios constituyentes de las distintas unidades de obra se desarrolla convenientemente en el cuadro de precios nº 2 del documento PRESUPUESTOS de este proyecto.

ANEJO N° 20:
PLAN DE OBRAS

INDICE

1. CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
APÉNDICE Nº 1. DIAGRAMA DE GANTT.....	4

1. CONSIDERACIONES GENERALES.

En base a lo indicado, con referencia a nuestra unidad de ejecución, en el PGM de Jerez de la Frontera, en el apartado de Programación de obras de la Determinaciones Urbanísticas para la “U.E LB-D”, el plazo de ejecución de las obras del presente proyecto será de seis (6) meses.

En cumplimiento de lo establecido en los artículos 63 y 69 del Reglamento General de Contratación del Estado (Decreto 3410/1970, de 25 de Noviembre) se incluye, en el Anejo de Programación de obras, un diagrama de Gantt, con carácter informativo, del desarrollo de las obras.

APÉNDICE N° 1.

DIAGRAMA DE GANTT.

PROGRAMACION DE LAS OBRAS U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA

id	ACTIVIDADES	Duración	Comienzo	Fin	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7
1	U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRA.	131 días	vie 10/05/13	vie 08/11/13							
2	IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO	5 días	vie 10/05/13	jue 16/05/13							
3	MVTO. DE TIERRAS	50 días	vie 17/05/13	jue 25/07/13							
4	SANEAMIENTO	35 días	vie 12/07/13	jue 29/08/13							
5	Saneamiento	35 días	vie 12/07/13	jue 29/08/13							
6	ABASTECIMIENTO	31 días	jue 01/08/13	jue 12/09/13							
7	FIRMES Y PAVIMENTOS	78 días	vie 28/06/13	mar 15/10/13							
8	MURO	21 días	mar 28/05/13	mar 25/06/13							
9	MEDIA TENSION Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	38 días	vie 09/08/13	mar 01/10/13							
10	Media Tensión	18 días	vie 09/08/13	mar 03/09/13							
11	Centros de transformación	20 días	mié 04/09/13	mar 01/10/13							
12	BAJA TENSIÓN	24 días	mié 28/08/13	lun 30/09/13							
13	ALUMBRADO PÚBLICO	25 días	jue 29/08/13	mié 02/10/13							
14	Canalizaciones	16 días	jue 29/08/13	jue 19/09/13							
15	Iluminación, cableado	14 días	vie 13/09/13	mié 02/10/13							
16	TELECOMUNICACIONES	22 días	lun 16/09/13	mar 15/10/13							
17	SEÑALIZACIÓN	15 días	mié 16/10/13	mar 05/11/13							
18	Señalización vertical	9 días	mié 16/10/13	lun 28/10/13							
19	Señalización horizontal	6 días	mar 29/10/13	mar 05/11/13							
20	PLANTACIONES Y MOBILIARIO URBANO	23 días	vie 04/10/13	mar 05/11/13							
21	REMATES Y ACABADOS	3 días	mié 06/11/13	vie 08/11/13							
22	SEGURIDAD Y SALUD	131 días	vie 10/05/13	vie 08/11/13							

Proyecto: Proyecto Urbanización UE La Barca de la Florida, Jerez de la Fra Fecha: sáb 13/04/13	Tarea		Hito		División resumida		Tareas externas		Fecha límite	
	División		Resumen		Hito resumido		Resumen del proyecto			
	Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido		Hito externo			

ALBERTO ARAGON SERVAN



***PROYECTO DE URBANIZACIÓN
U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA
JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)***

TOMO II

DOCUMENTO Nº 2 – PLANOS

ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO:

Alberto Aragón Serván

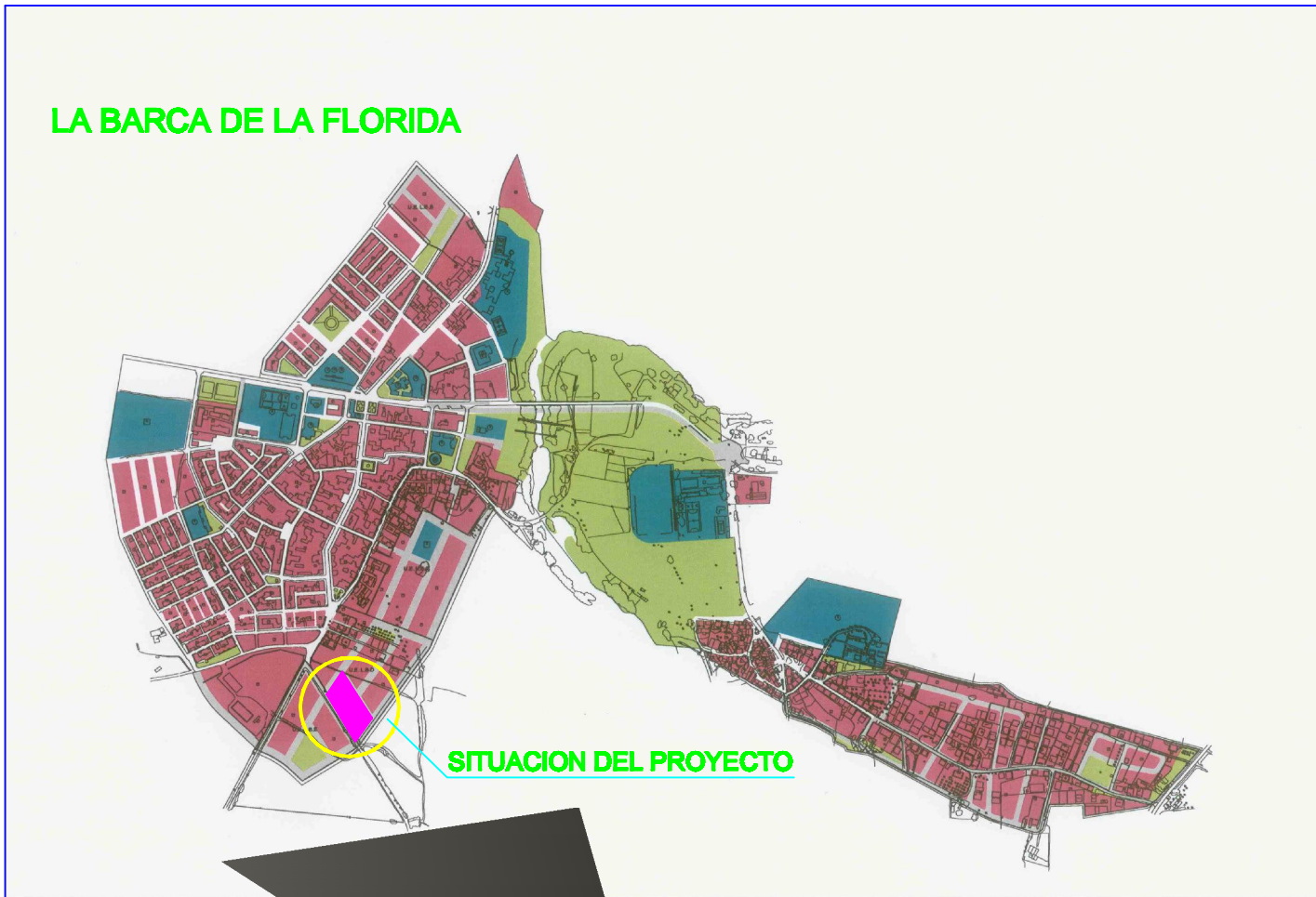
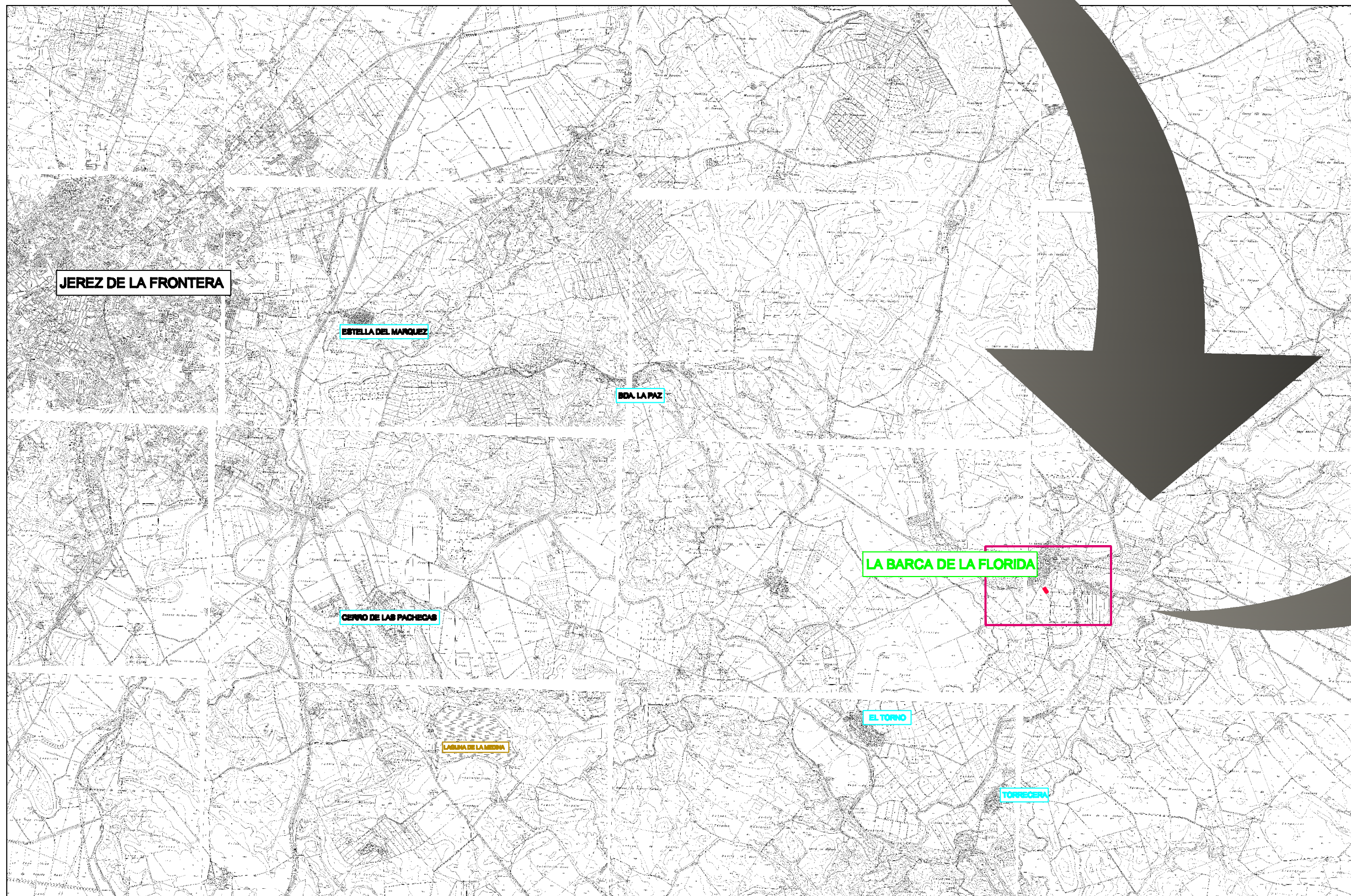
- Junio 2013 -

DOCUMENTO N° 2.- PLANOS

LISTADO DE PLANOS

- Plano 01.- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
 - Hoja 01: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- Plano 02.- TOPOGRAFÍA
 - Hoja 02: TOPOGRAFIA
- Plano 03.- ORDENACION GENERAL
 - Hoja 03: ORDENACION GENERAL
- Plano 04.- LÍMITES DE PROYECCIÓN
 - Hoja 04: LIMITES DEPROYECCION
- Plano 05.- RED VIARIA
 - Hoja 05.1: PLANTA RED VIARIA
 - Hoja 05.2: REPLANTEO Y DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
 - Hoja 05.3: PLANTA MOVIMIENTO DE TIERRA
 - 05.4.1 LONGITUDINAL VIAL A
 - 05.4.2 LONGITUDINAL VIAL B
 - 05.4.3 LONGITUDINAL VIAL C
 - 05.4.4 LONGITUDINAL VIAL D
 - 05.4.5 LONGITUDINAL VIAL E
 - 05.4.6 LONGITUDINAL VIAL F
 - 05.4.7 LONGITUDINAL VIAL G
 - 05.4.8 LONGITUDINAL VIAL H
 - 05.4.9 LONGITUDINAL VIAL I
 - 05.4.10 LONGITUDINAL VIAL J
 - 05.5.1 TRANSVERSAL VIAL A
 - 05.5.2 TRANSVERSAL VIAL B
 - 05.5.3 TRANSVERSAL VIAL C
 - 05.5.4 TRANSVERSAL VIAL D
 - 05.5.5 TRANSVERSAL VIAL E
 - 05.5.6 TRANSVERSAL VIAL F
 - 05.5.7 TRANSVERSAL VIAL G
 - 05.5.8 TRANSVERSAL VIAL H
 - 05.5.9 TRANSVERSAL VIAL I
 - 05.5.10 TRANSVERSAL VIAL J
- Plano 06.- PAVIMENTACION
 - Hoja 06.1: PAVIMENTACIÓN
 - 06.2.1 SECCIONES DE FIRME
 - 06.2.2 SECCIONES TIPO 1
 - 06.2.3 SECCIONES TIPO 2
- Plano 07.- SEÑALIZACION VIARIA
 - Hoja 07.1: PLANTA GENERAL DE SEÑALIZACIÓN VIARIA
 - Hoja 07.2: DETALLES DE SEÑALIZACIÓN VIARIA
- Plano 08.- RED DE ABASTECIMIENTO
 - Hoja 08.1: PLANTA GENERAL RED ABASTECIMIENTO
 - Hoja 08.2: DETALLES ABASTECIMIENTO 1
 - Hoja 08.3: DETALLES ABASTECIMIENTO 2
- Plano 09.- RED DE SANAMIENTO
 - Hoja 09.1: PLANTA GENERAL SANEAMIENTO
 - Hoja 09.2: PERFILES LONGITUDINALES A1, A2, A3, A4, A5, B, C

	Hoja 09.3: PERFILES LONGITUDINALES D1, D2, F, G, H, I
	Hoja 09.4: DETALLES SANEAMIENTO
Plano 10.-	ELECTRIFICACION
	Hoja 10.1: PLANTA GENERAL RED MEDIA TENSIÓN
	Hoja 10.2: PLANTA GENERAL RED BAJA TENSIÓN
	Hoja 10.3: DETALLES ELECTRIFICACIÓN 1
	Hoja 10.4: DETALLES ELECTRIFICACIÓN 2
Plano 11.-	ALUMBRADO PÚBLICO
	Hoja 11.1: PLANTA GENERAL ALUMBRADO PÚBLICO
	Hoja 11.2: DETALLES ALUMBRADO PÚBLICO 1
	Hoja 11.3: DETALLES ALUMBRADO PÚBLICO 2
Plano 12.-	TELECOMUNICACIONES
	Hoja 12.1: PLANTA GENERAL TELECOMUNICACIONES
	Hoja 12.2: DETALLES TELECOMUNICACIONES
Plano 13.-	JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO
	Hoja 13.1: PLANTA GENERAL JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO
	Hoja 13.2: MOVIMIENTOS DE TIERRA ZONAS VERDES ALZADO Y SECCIONES
Plano 14.-	ESTRUCTURAS
	Hoja 14.1 PLANTA Y ALZADO DE MUROS
	Hoja 14.2.1 GEOMETRÍA Y ARMADO MUROS 1, 2.1, 2.2
	14.2.2 GEOMETRÍA Y ARMADO MUROS 3
	14.2.3 GEOMETRÍA Y ARMADO MUROS 4.1
	14.2.4 GEOMETRÍA Y ARMADO MUROS 4.2
Plano 15.	PLANTA GENERAL DEMOLICIÓN
Plano 16.	SITUACIÓN CALICATAS (<i>véase en el Anejo nº 03 Geología y Geotecnia</i>)




EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1/50.000

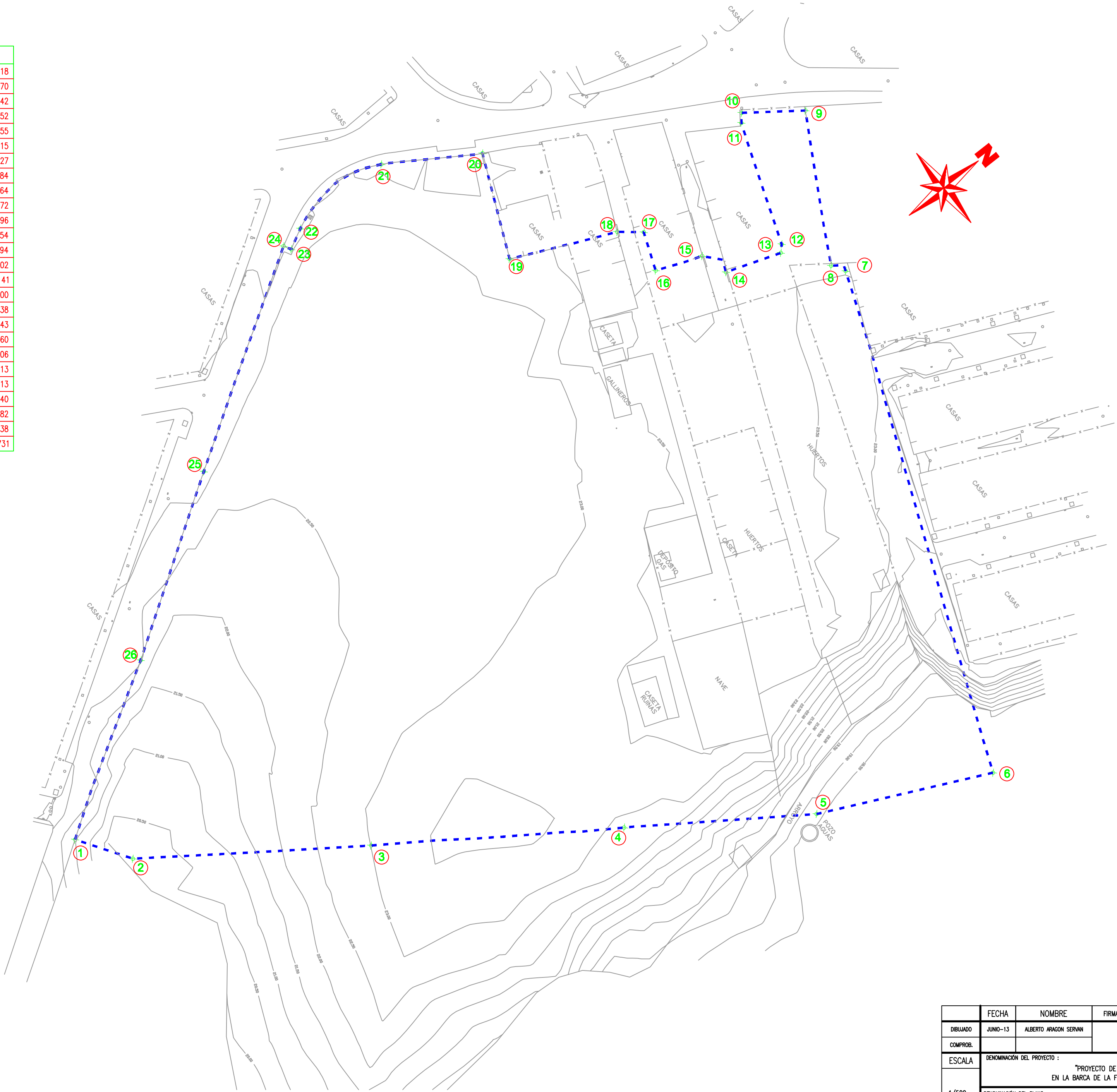
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
VARIAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO : SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.				PLANO Nº : 01
					HOJA Nº : 01/01


TRAMA	USO CARACTERÍSTICO		SUPERFICIE (M2)		%	
	RESIDENCIAL	EXISTENTE	1.280,15	13.789,24	4,42	48,32
		NUEVA ORDENACIÓN	12.808,09		43,90	
	ZONA VERDE			4.298,48		15,05
	VIARIO Y ACERADO			10.079,12		35,39
	VIARIO PRIVADO (8%). SIN EDIFICABILIDAD			354,83		1,24
TOTAL UE - L.B.D.				28.489,68		100,00

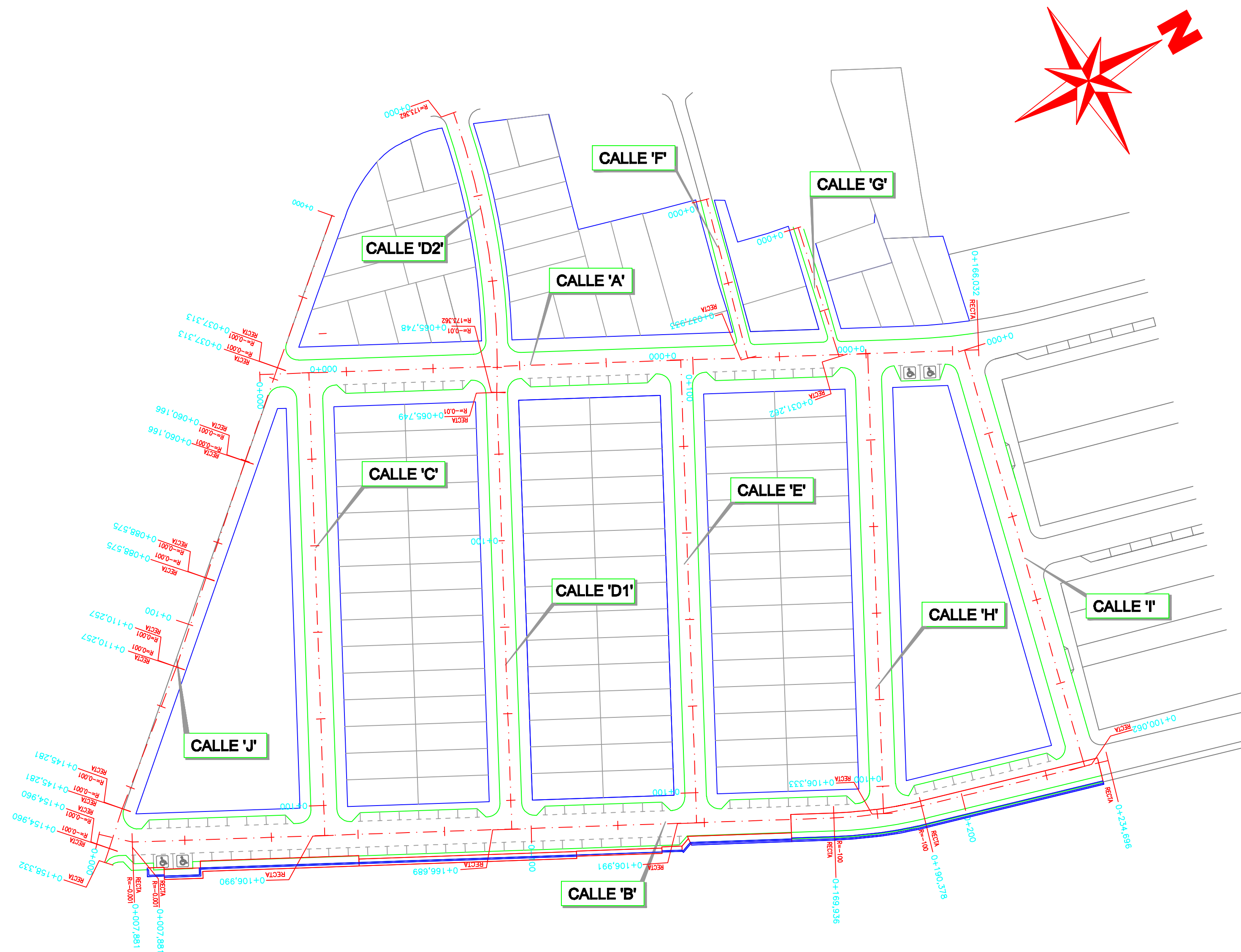


	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
1/500	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO Nº : 03 HOJA Nº : 01/01
	ORDENACION GENERAL				

Nº	X	Y
1	237.824,2408	4.059.547,7418
2	237.837,0362	4.059.556,1770
3	237.871,5732	4.059.605,2942
4	237.907,4698	4.059.658,0852
5	237.934,7890	4.059.698,2155
6	237.954,1268	4.059.739,5515
7	237.832,0261	4.059.788,6327
8	237.828,6956	4.059.786,6084
9	237.794,0076	4.059.805,7364
10	237.784,5223	4.059.792,7372
11	237.786,4598	4.059.791,1396
12	237.816,7261	4.059.780,1854
13	237.818,3117	4.059.778,6594
14	237.813,5760	4.059.764,8302
15	237.806,6662	4.059.762,6141
16	237.802,2695	4.059.751,1800
17	237.792,8769	4.059.754,8138
18	237.788,6374	4.059.749,6243
19	237.777,2320	4.059.724,1260
20	237.752,1183	4.059.735,2306
21	237.738,5399	4.059.713,5413
22	237.738,6050	4.059.687,5313
23	237.741,2925	4.059.682,4940
24	237.739,4756	4.059.681,4482
25	237.771,5824	4.059.630,5638
26	237.799,0443	4.059.588,6731



	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
1/500	DENOMINACIÓN DEL PLANO : LIMITES DE PROYECCION				PLANO Nº : 04
					HOLIA Nº : 01/01



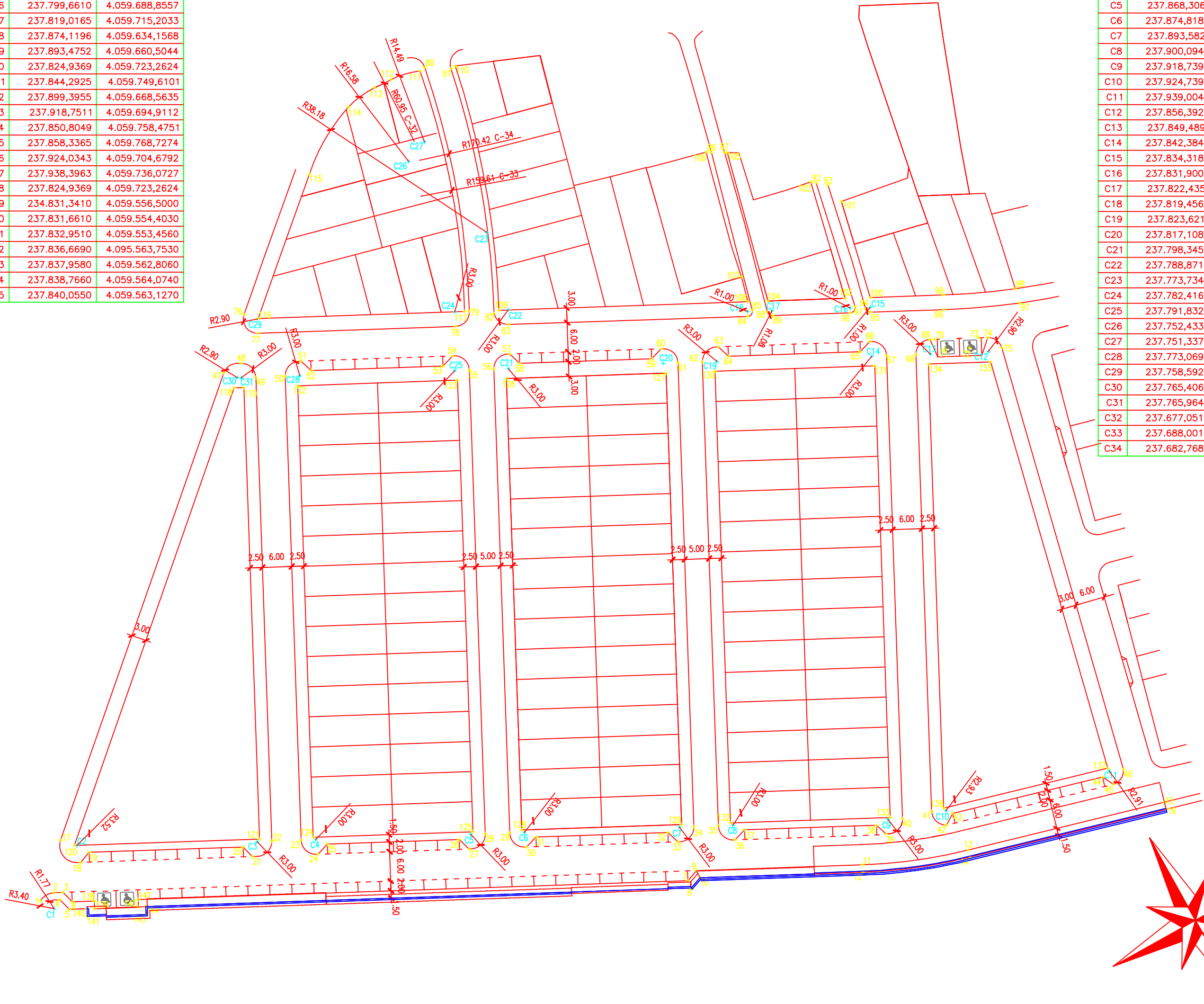
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVÁN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
1/500	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO N° : 5
	PLANTA DE RED VIARIA				HOJA N° : 01/05

N°	X	Y
1	237.824,4707	4.059.547,8934
2	237.824,9054	4.059.551,1180
3	237.825,9886	4.059.552,5925
4	237.826,8046	4.059.551,1696
5	237.829,4928	4.059.551,4508
6	237.828,6768	4.059.552,8737
7	237.903,2737	4.059.654,4183
8	237.904,8754	4.059.654,0650
9	237.902,7383	4.059.657,0677
10	237.904,3400	4.059.656,7144
11	237.922,8827	4.059.684,4890
12	237.924,0915	4.059.683,6010
13	237.933,8440	4.059.703,2951
14	237.935,2125	4.059.702,6809
15	237.950,9987	4.059.740,7816
16	237.952,3961	4.059.740,2321
17	237.817,2937	4.059.558,8188
18	237.823,4153	4.059.559,2240
19	237.822,8799	4.059.561,8734
20	237.841,5291	4.059.587,2596
21	237.844,2174	4.059.587,5408
22	237.844,2143	4.059.592,6038
23	237.847,7665	4.059.597,4392
24	237.852,1655	4.059.598,3601
25	237.851,7378	4.059.601,1560
26	237.867,7228	4.059.622,9156
27	237.870,5187	4.059.623,3433
28	237.870,0822	4.059.627,8164
29	237.873,0424	4.059.631,8460
30	237.877,4414	4.059.632,7669
31	237.877,0137	4.059.635,5628
32	237.892,9987	4.059.657,3223
33	237.895,7946	4.059.657,7501
34	237.895,3582	4.059.662,2232
35	237.898,3184	4.059.666,2527
36	237.902,7174	4.059.667,1736
37	237.902,2896	4.059.669,9695
38	237.918,2747	4.059.691,7291
39	237.920,8983	4.059.692,1304
40	237.920,5154	4.059.696,7171
41	237.923,0246	4.059.702,3188
42	237.927,0879	4.059.702,9931
43	237.926,0373	4.059.705,4519
44	237.939,1418	4.059.734,0966
45	237.941,7170	4.059.734,9177
46	237.940,5676	4.059.738,4270
47	237.762,9676	4.059.644,2041
48	237.763,5470	4.059.648,1412
49	237.767,7409	4.059.648,7828
50	237.771,2931	4.059.653,6183
51	237.770,8567	4.059.658,0914
52	237.773,6526	4.059.658,5191
53	237.789,6376	4.059.680,2787
54	237.789,2099	4.059.683,0746
55	237.793,6089	4.059.683,9955
56	237.796,5691	4.059.688,0250
57	237.796,1326	4.059.692,4981
58	237.798,9285	4.059.692,9259
59	237.814,9135	4.059.714,6854
60	237.814,4858	4.059.717,4813

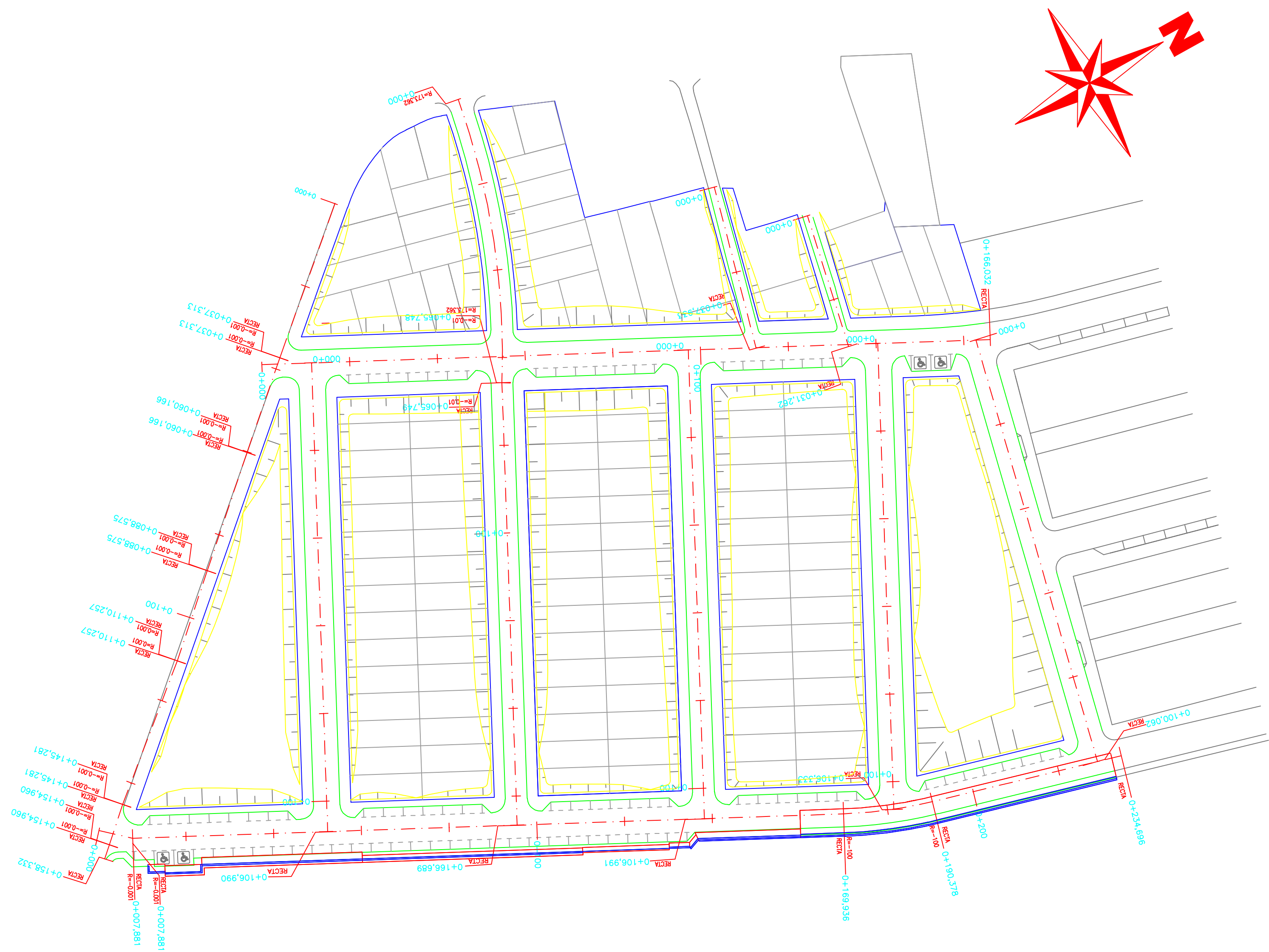
N°	X	Y
61	237.818,8848	4.059.718,4022
62	237.821,8450	4.059.722,4317
63	237.821,4085	4.059.726,9049
64	237.824,2044	4.059.727,3326
65	237.840,1895	4.059.749,0922
66	237.839,7617	4.059.751,8881
67	237.844,1608	4.059.752,8089
68	237.847,7130	4.059.757,6444
69	237.847,0714	4.059.761,8382
70	237.847,6430	4.059.762,6163
71	237.850,4389	4.059.763,0441
72	237.853,3877	4.059.767,0582
73	237.852,9600	4.059.769,8541
74	237.854,0554	4.059.771,3452
75	237.857,4878	4.059.772,3135
76	237.756,1458	4.059.654,8735
77	237.760,9298	4.059.654,7130
78	237.784,8690	4.059.687,3001
79	237.784,1466	4.059.691,4789
80	237.739,3984	4.059.715,1601
81	237.742,8617	4.059.719,2315
82	237.787,6705	4.059.695,1042
83	237.791,2891	4.059.696,0773
84	237.820,2619	4.059.735,4784
85	237.819,8565	4.059.736,9868
86	237.789,3107	4.059.750,4484
87	237.791,0141	4.059.752,5335
88	237.822,0313	4.059.739,2110
89	237.823,2410	4.059.739,5338
90	237.832,7059	4.059.752,4178
91	237.832,2628	4.059.753,9418
92	237.807,5067	4.059.763,3577
93	237.809,3731	4.059.765,0091
94	237.833,9348	4.059.755,3787
95	237.835,1245	4.059.755,7101
96	237.844,0507	4.059.767,8608
97	237.852,5764	4.059.780,8651
98	237.849,7166	4.059.781,9174
99	237.841,6330	4.059.769,6369
100	237.832,7499	4.059.757,5449
101	237.813,6690	4.059.765,1019
102	237.806,6662	4.059.762,6140
103	237.829,7059	4.059.753,4013
104	237.820,3528	4.059.740,6695
105	237.791,3529	4.059.752,9457
106	237.788,6374	4.059.749,6242
107	237.813,1312	4.059.739,4762
108	237.817,9510	4.059.737,3984
109	237.787,7506	4.059.696,2891
110	237.743,0247	4.059.720,2362
111	237.739,3673	4.059.713,9582
112	237.737,0678	4.059.708,1728
113	237.736,3095	4.059.704,5323
114	237.736,0797	4.059.697,9082
115	237.741,9308	4.059.683,1075
116	237.758,5986	4.059.656,6069
117	237.783,6001	4.059.690,6524
118	237.766,6791	4.059.643,9593
119	237.767,8726	4.059.645,5840
120	237.819,8865	4.059.560,3323


N°	X	Y
121	237.842,3312	4.059.590,8850
122	237.774,3850	4.059.654,4490
123	237.793,7406	4.059.680,7966
124	237.848,8437	4.059.599,7500
125	237.868,1992	4.059.626,0977
126	237.799,6610	4.059.688,8557
127	237.819,0165	4.059.715,2033
128	237.874,1196	4.059.634,1568
129	237.893,4752	4.059.660,5044
130	237.824,9369	4.059.723,2624
131	237.844,2925	4.059.749,6101
132	237.899,3955	4.059.668,5635
133	237.918,7511	4.059.694,9112
134	237.850,8049	4.059.758,4751
135	237.858,3365	4.059.768,7274
136	237.924,0343	4.059.704,6792
137	237.938,3963	4.059.736,0727
138	237.824,9369	4.059.723,2624
139	234.831,3410	4.059.556,5000
140	237.831,6610	4.059.554,4030
141	237.832,9510	4.059.553,4560
142	237.836,6690	4.095.563,7530
143	237.837,9580	4.059.562,8060
144	237.838,7660	4.059.564,0740
145	237.840,0550	4.059.563,1270

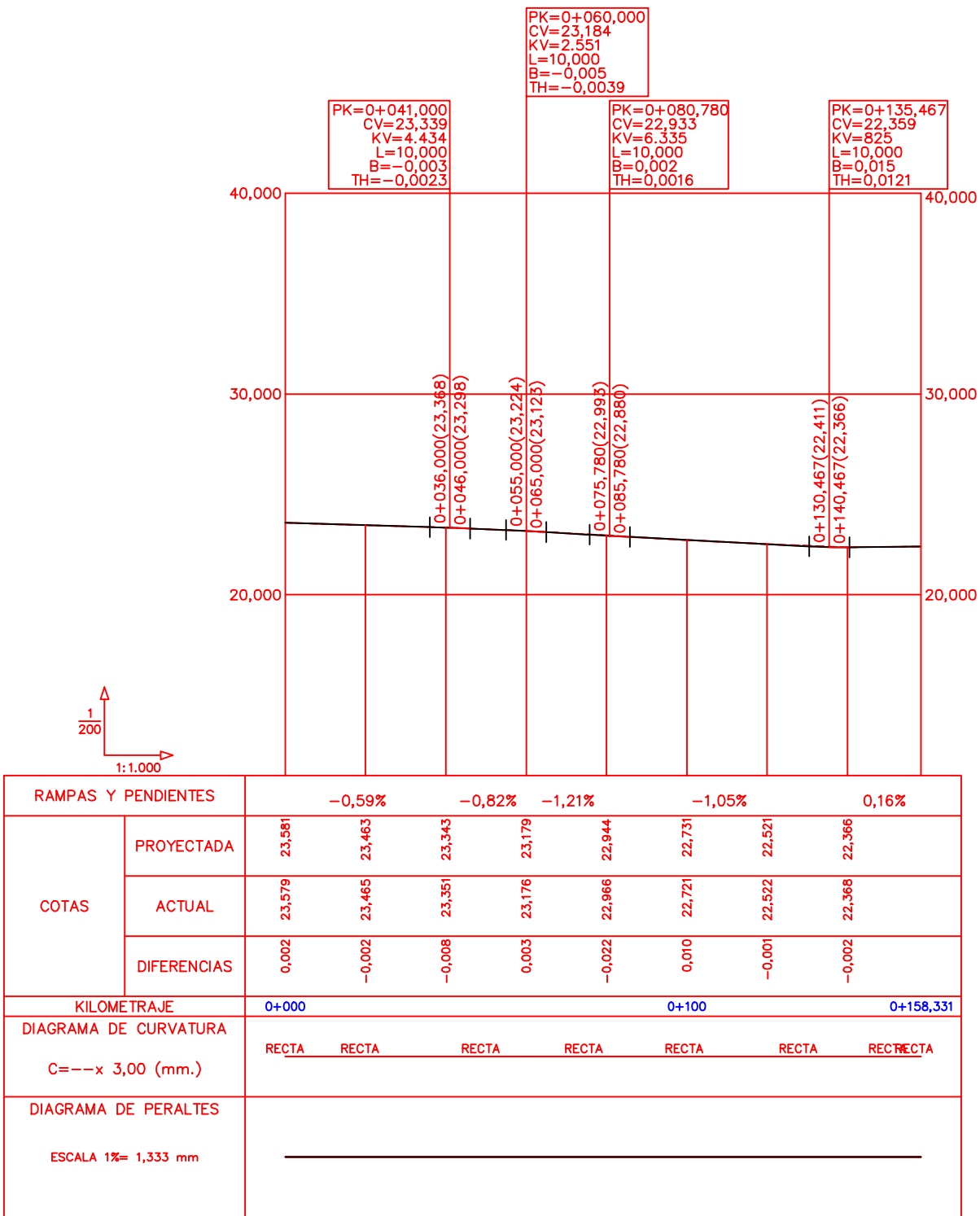
N°	X	Y
C1	237.827,4948	4.059.549,1124
C2	237.820,2208	4.059.560,7710
C3	237.842,4382	4.059.590,1861
C4	237.849,5426	4.059.599,8570
C5	237.868,3061	4.059.625,3987
C6	237.874,8186	4.059.634,2637
C7	237.893,5821	4.059.659,8055
C8	237.900,0945	4.059.668,6705
C9	237.918,7393	4.059.694,2994
C10	237.924,7397	4.059.704,6984
C11	237.939,0045	4.059.735,9721
C12	237.856,3925	4.059.769,6283
C13	237.849,4891	4.059.760,0621
C14	237.842,3846	4.059.750,3912
C15	237.834,3186	4.059.756,3021
C16	237.831,9000	4.059.753,0099
C17	237.822,4351	4.059.740,1258
C18	237.819,4560	4.059.736,0705
C19	237.823,6211	4.059.724,8495
C20	237.817,1087	4.059.715,9845
C21	237.798,3452	4.059.690,4427
C22	237.788,8713	4.059.697,8534
C23	237.773,7345	4.059.704,2372
C24	237.782,4166	4.059.689,0280
C25	237.791,8328	4.059.681,5777
C26	237.752,4330	4.059.700,6569
C27	237.751,3378	4.059.705,6518
C28	237.773,0692	4.059.656,0360
C29	237.758,5927	4.059.656,4299
C30	237.765,4062	4.059.645,7736
C31	237.765,9648	4.059.646,3651
C32	237.677,0518	4.059.718,7756
C33	237.688,0010	4.059.562,8406
C34	237.682,7687	4.059.553,9550

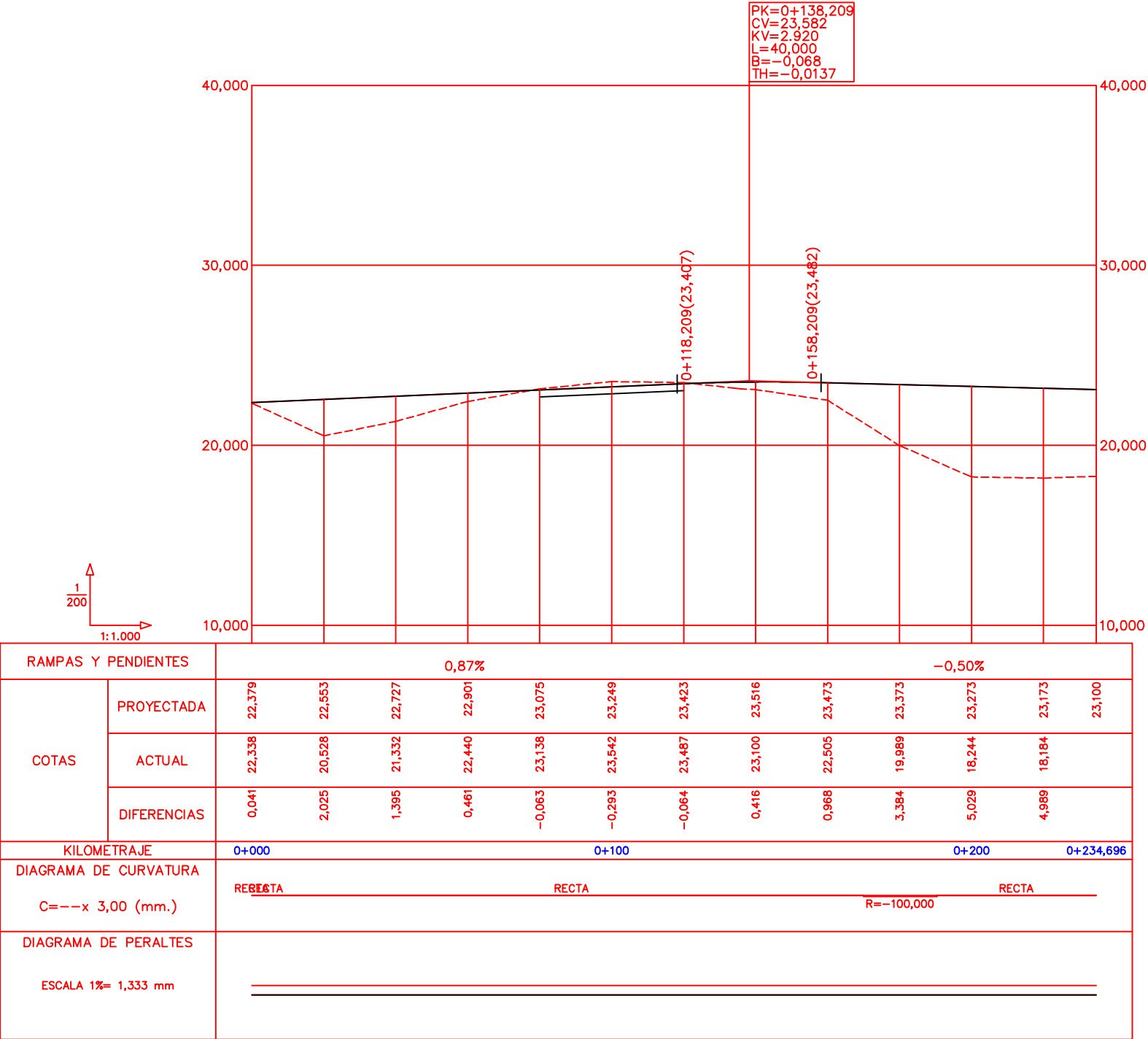


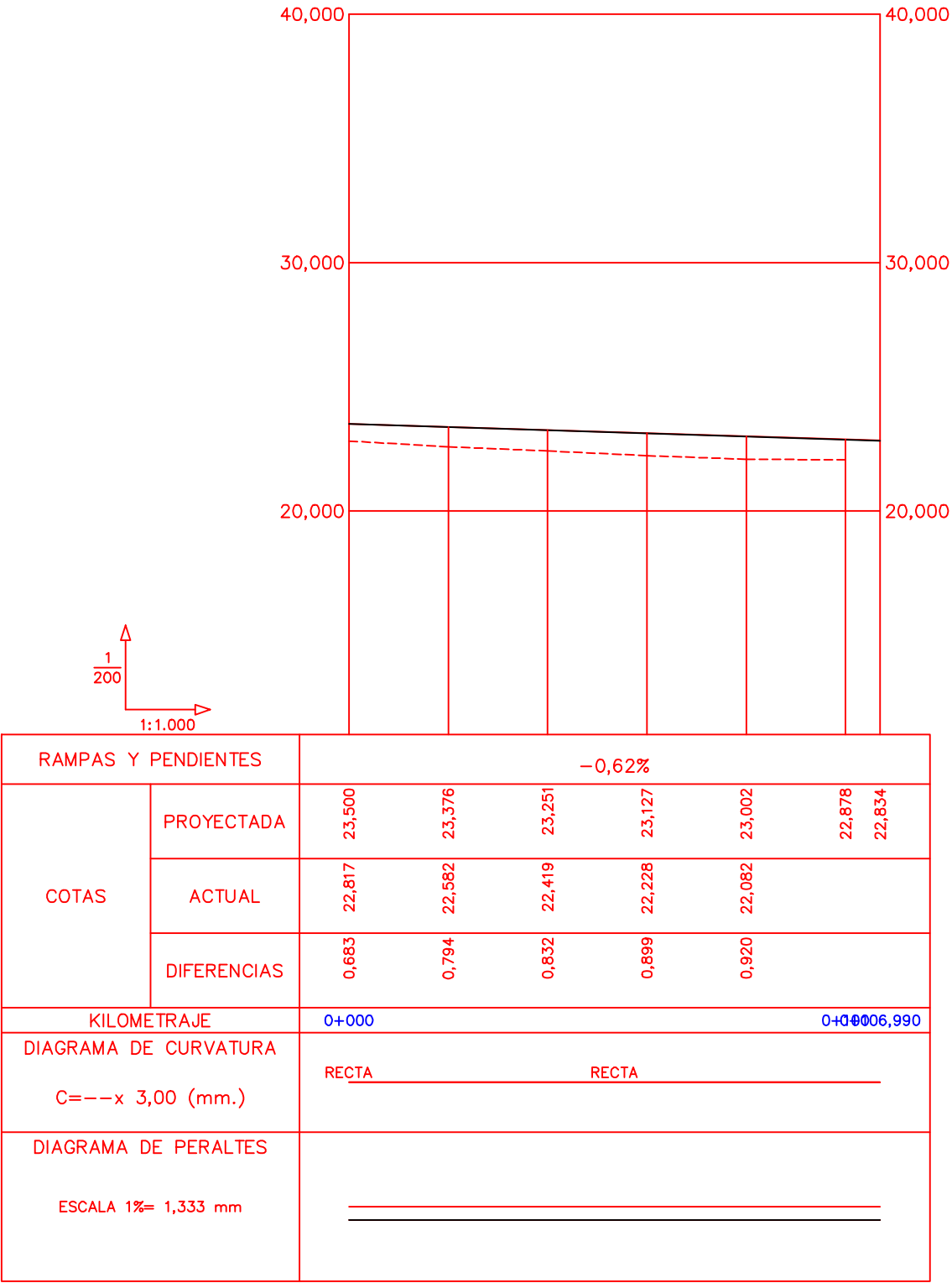
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DEBUIADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
1/500	DENOMINACIÓN DEL PLANO : REPLANTEO Y DEFINICIÓN GEOMÉTRICA				PLANO N° : 05
					HUJA N° : 02/05

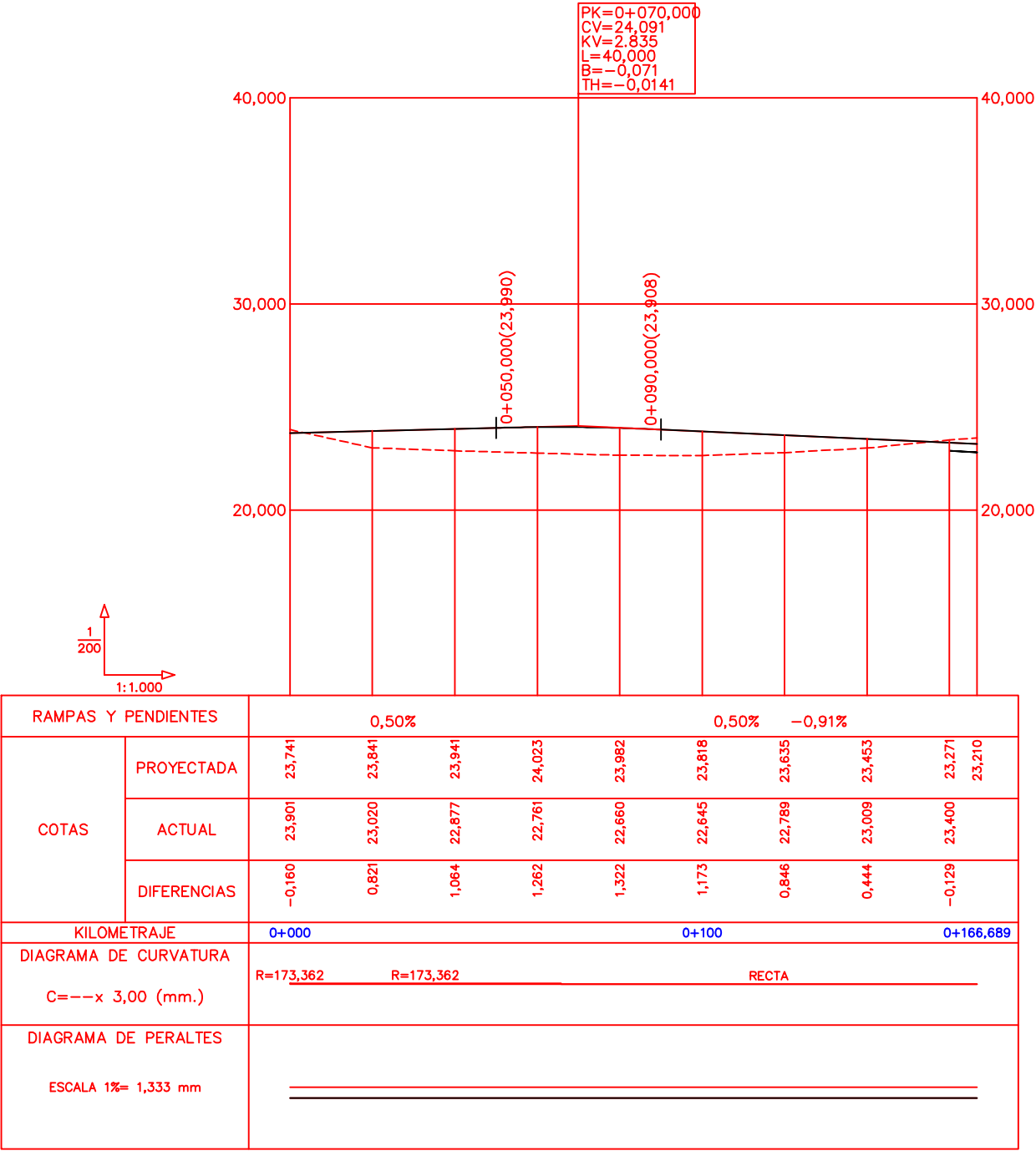


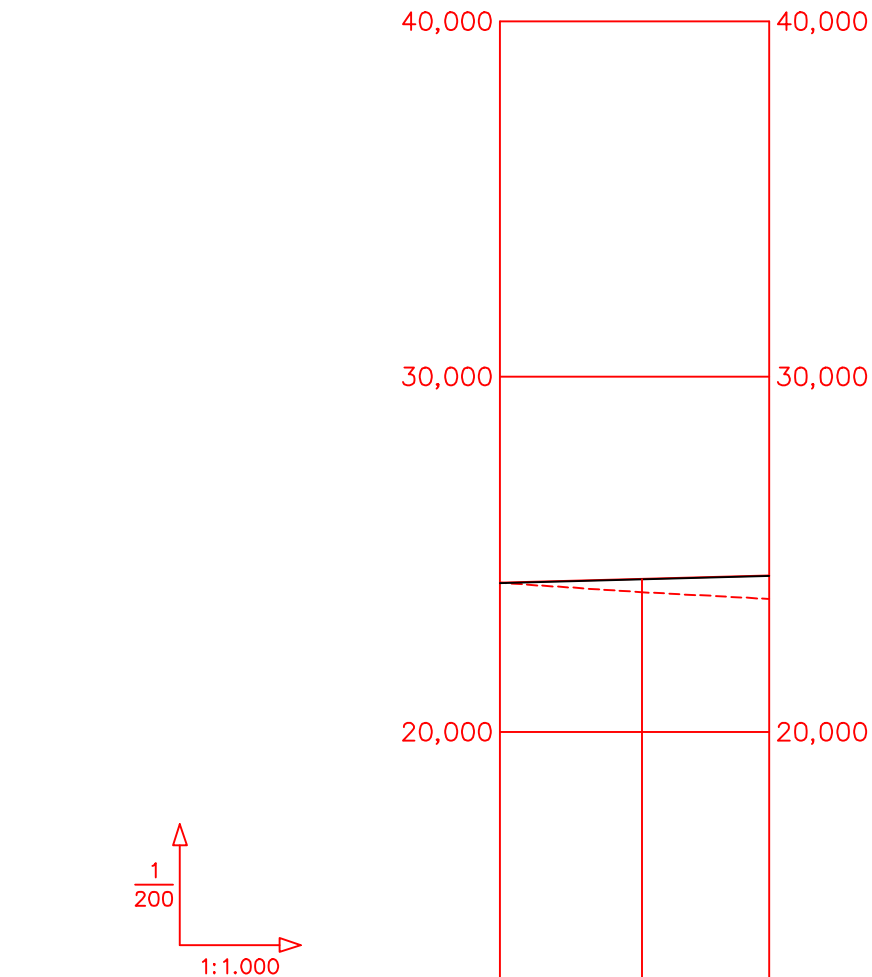
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
1/500	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				
	PLANTA DE MOVIMIENTO DE TIERRA.				PLANO N° : 05
					HOLIA N° : 03/05





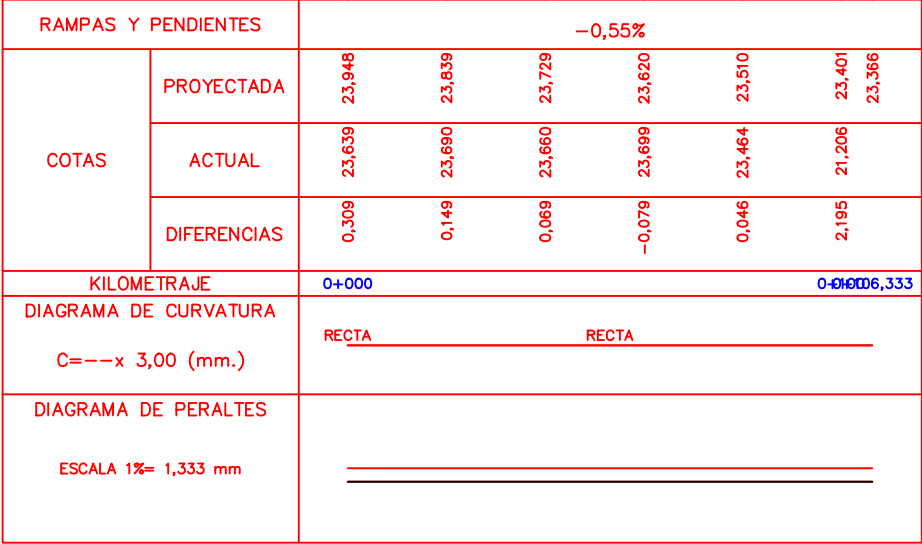




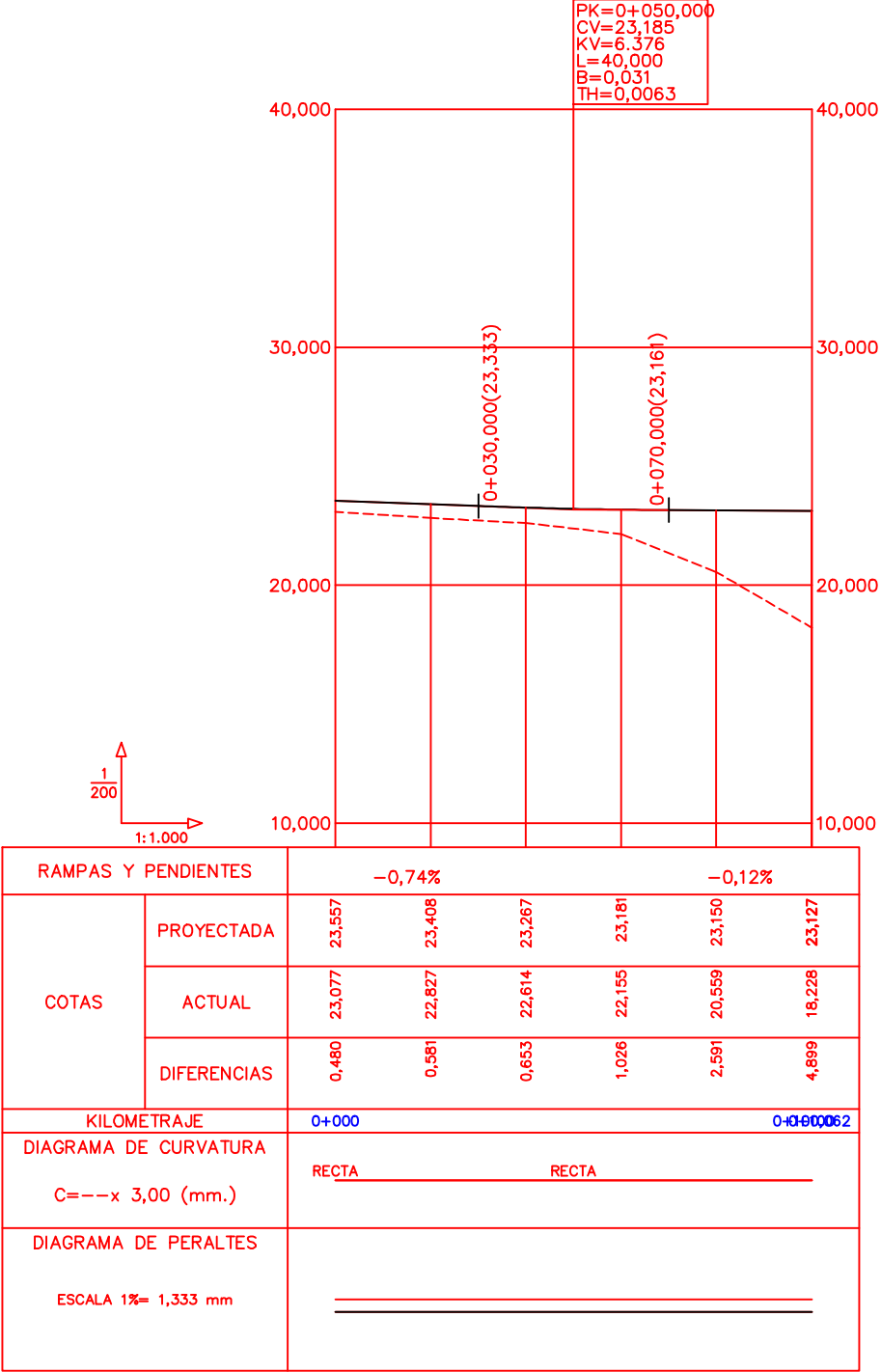


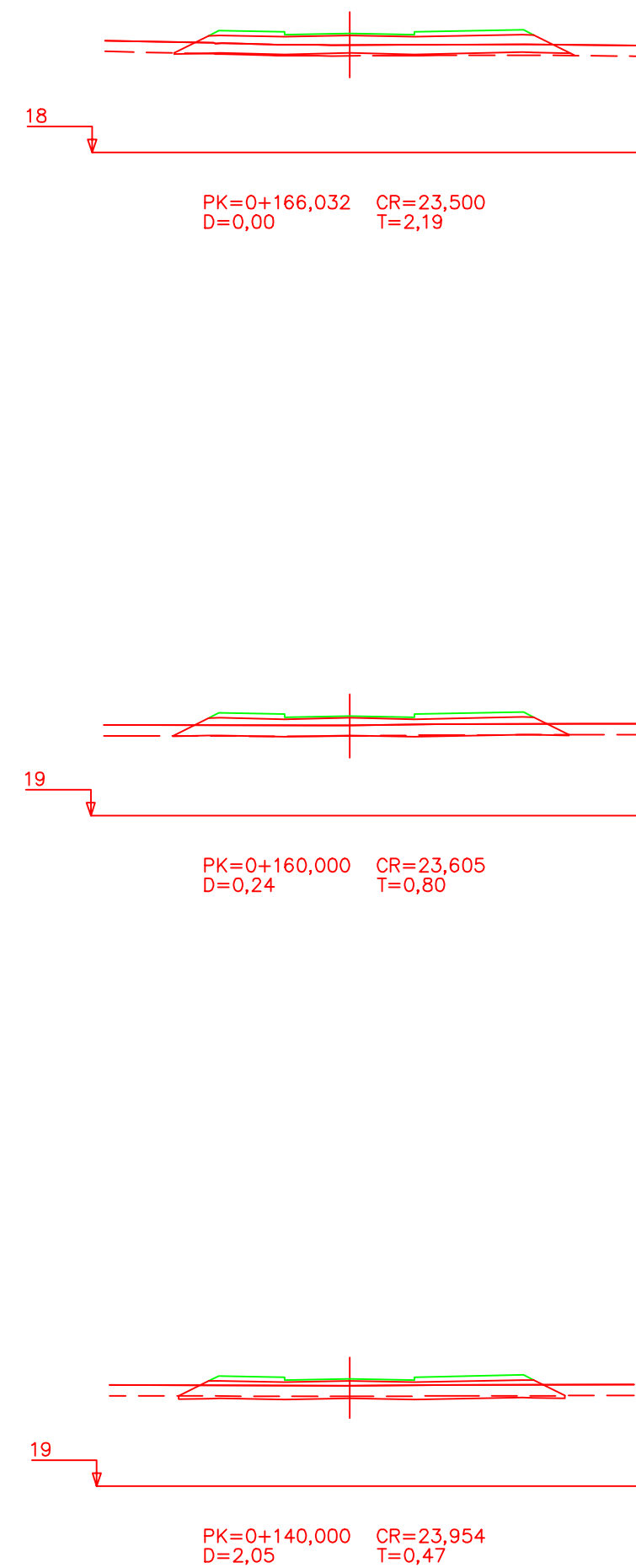
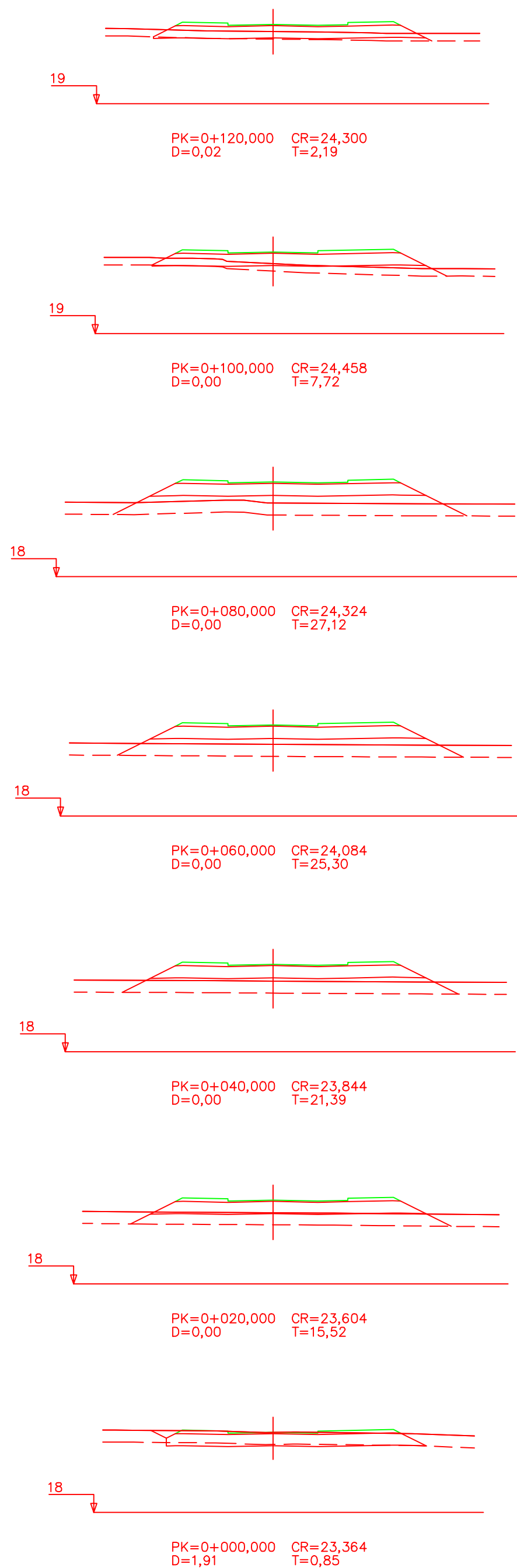
RAMPAS Y PENDIENTES		0,54%		
COTAS	PROYECTADA	24,190	24,297	24,393
	ACTUAL	24,192	23,929	
	DIFERENCIAS	- 0,002	0,368	
KILOMETRAJE		0+000	0+037,933	
DIAGRAMA DE CURVATURA		<div>RECTA RECTA</div>		
C=--x 3,00 (mm.)				
DIAGRAMA DE PERALTES		<div></div>		
ESCALA 1%= 1,333 mm		<div></div>		

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO Nº : 05
	LONGITUDINAL VIAL F				HOJA Nº : 0.4.6/05

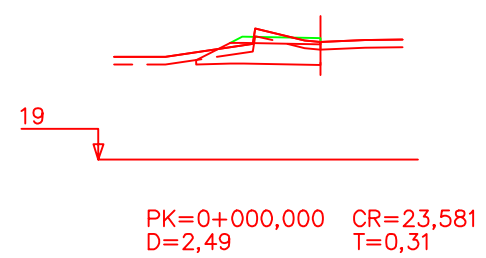
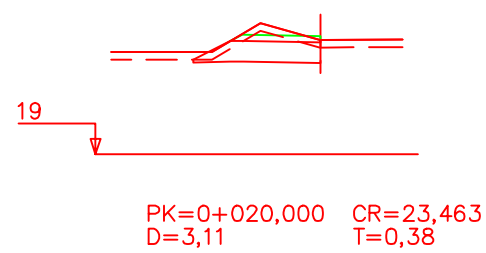
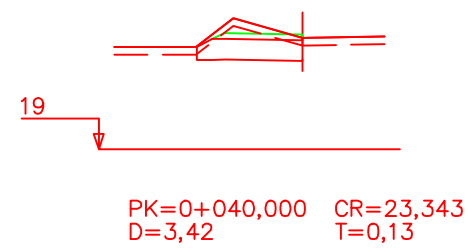
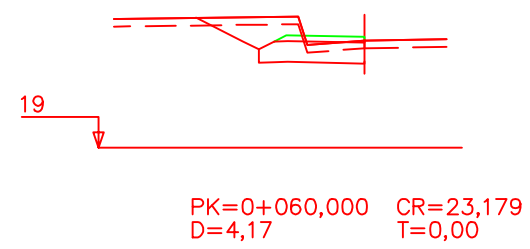
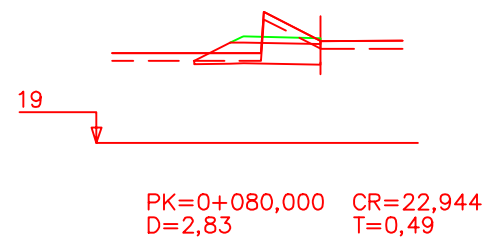
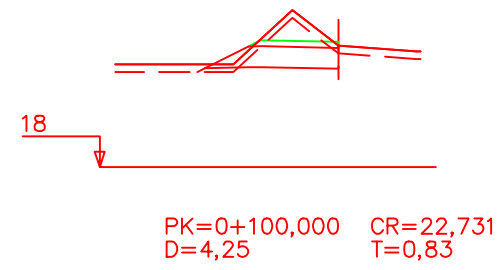
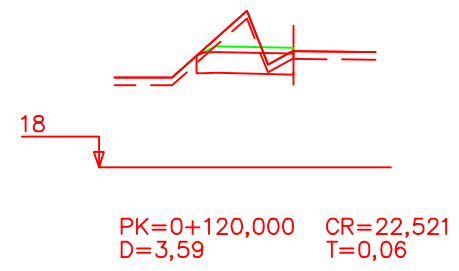
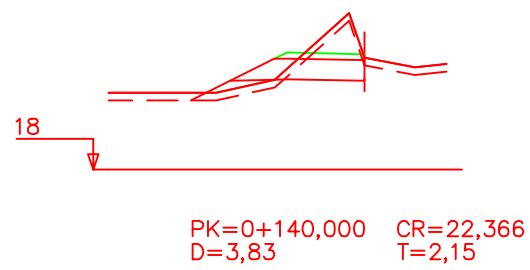


	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS
DIBUADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
INDICADA	DENOMINACIÓN DEL PLANO : LONGITUDINAL VIAL H				PLANO N° : 05 HOJA N° : 04.8/05

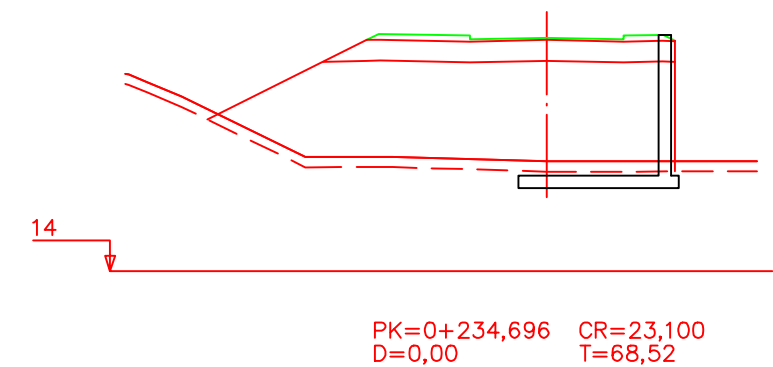
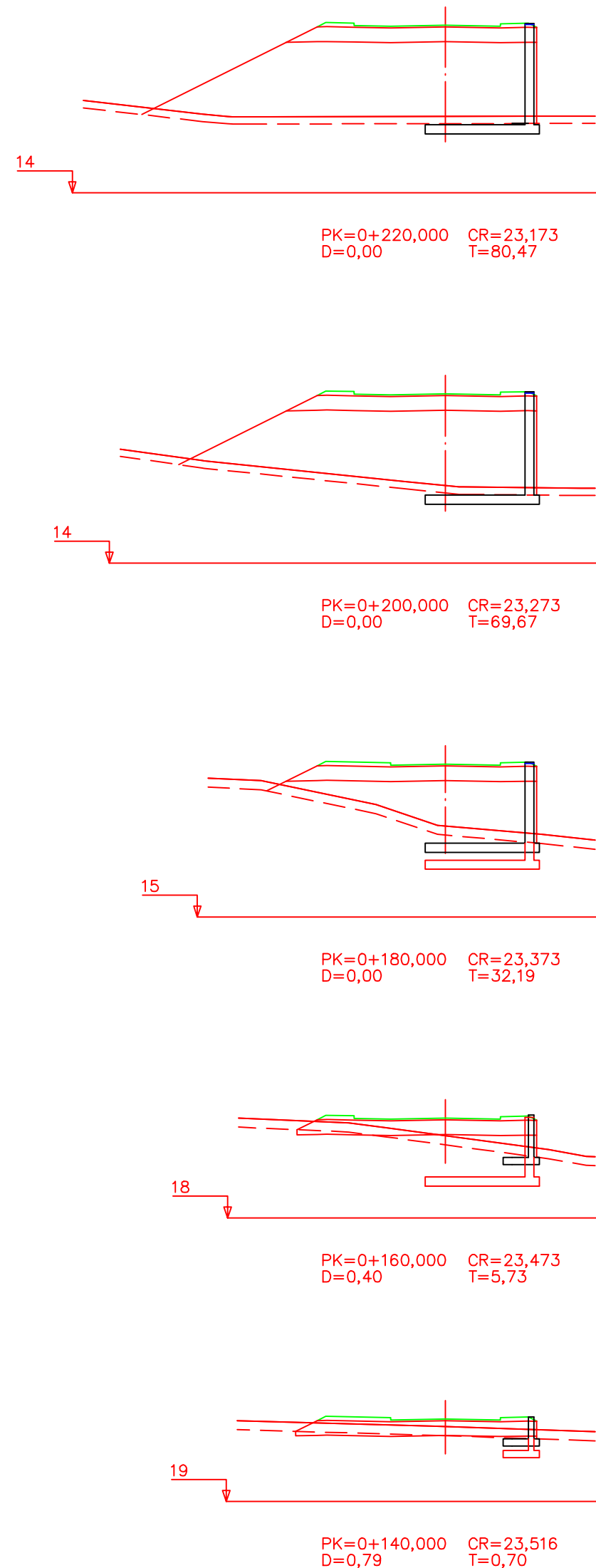
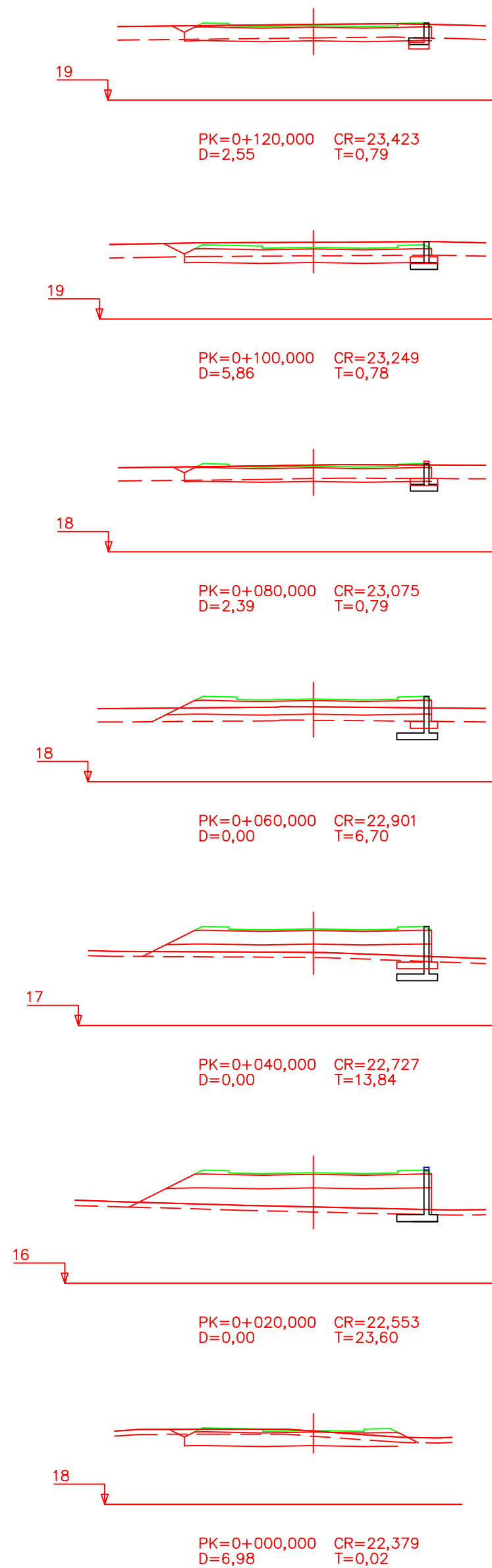




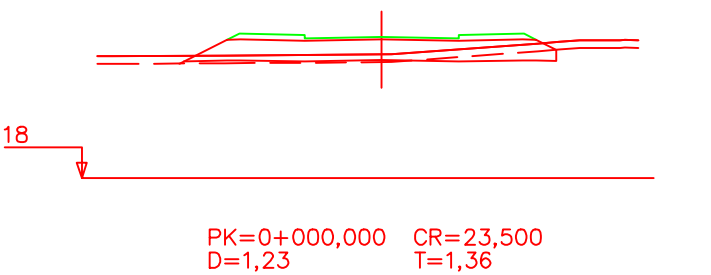
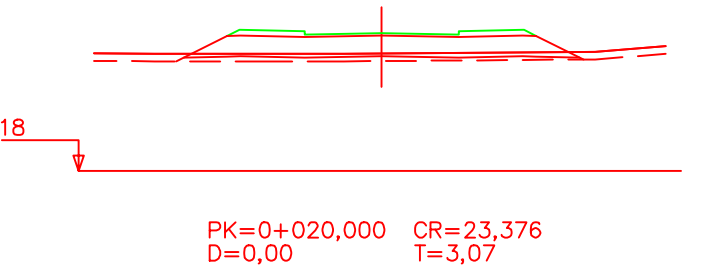
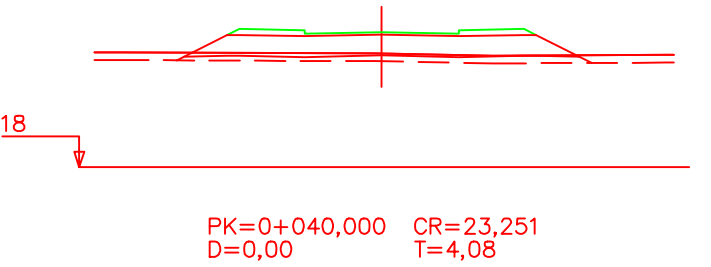
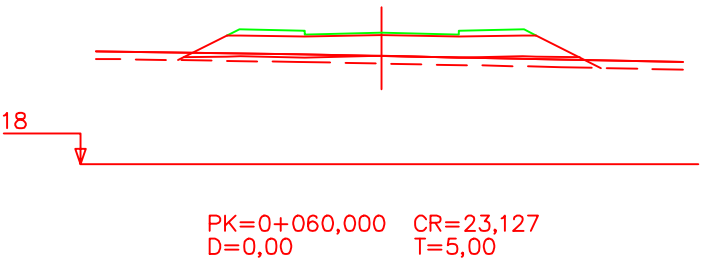
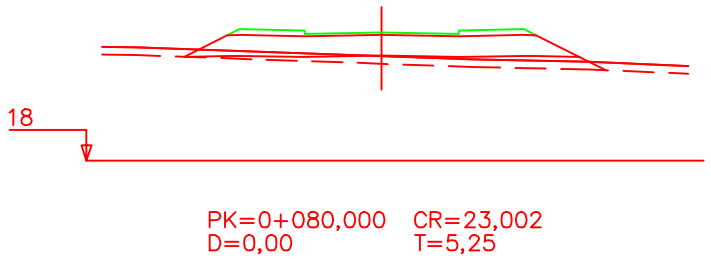
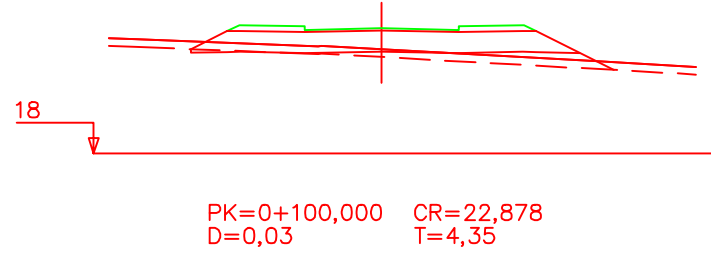
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERÍA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
1/200	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO N° : 05
	TRANSVERSAL VIAL A				HOJA N° : 05.1/05



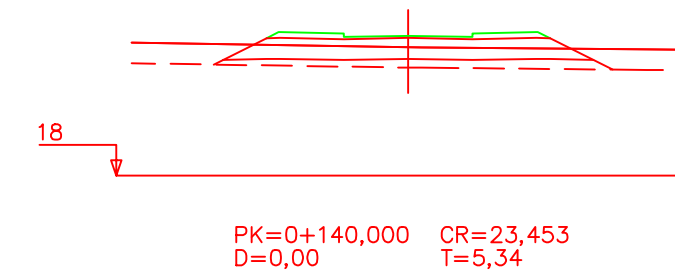
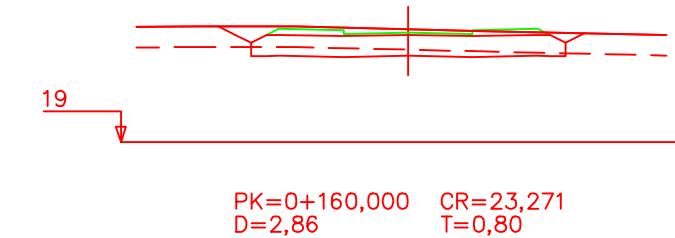
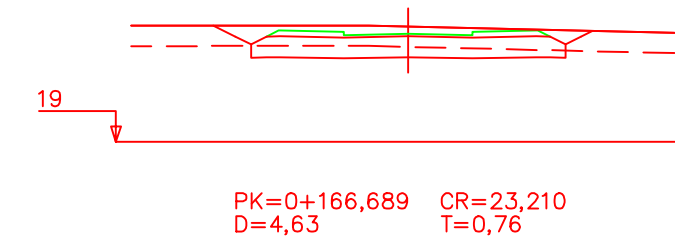
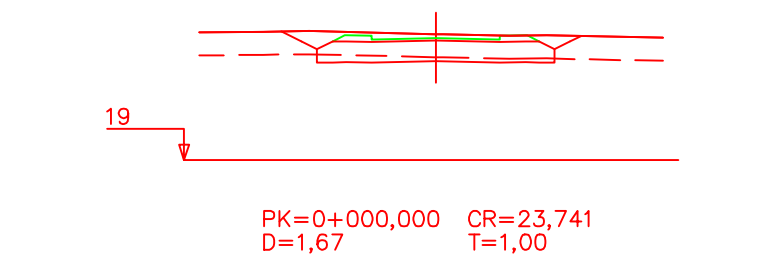
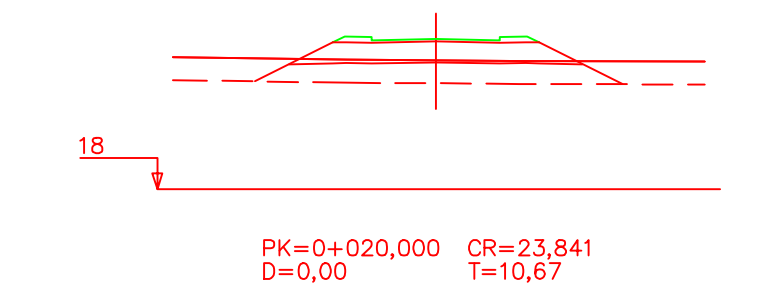
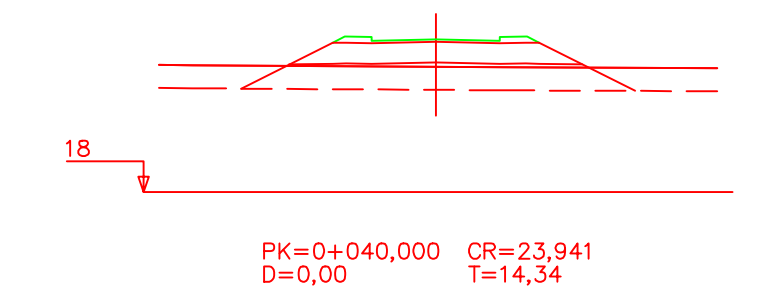
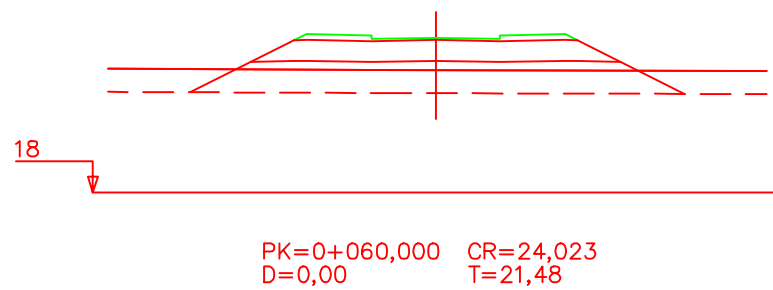
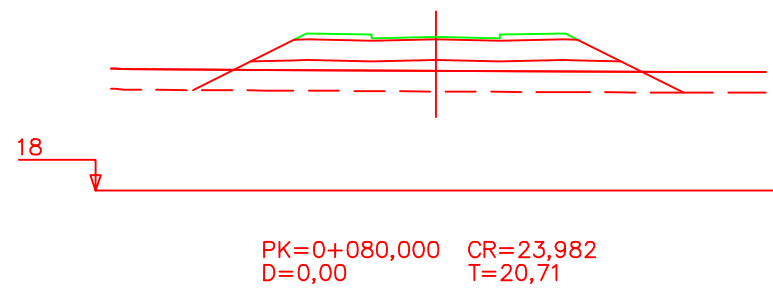
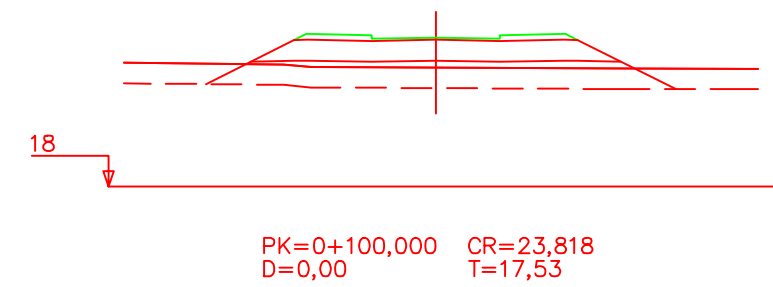
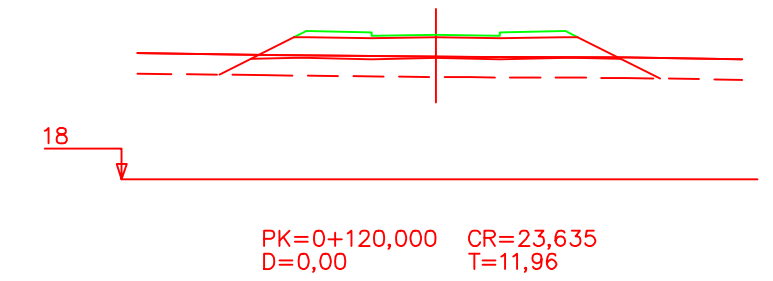
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
1/32	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO N° : 05
	TRANSVERSAL VIAL J				HOJA N° : 05.10/05



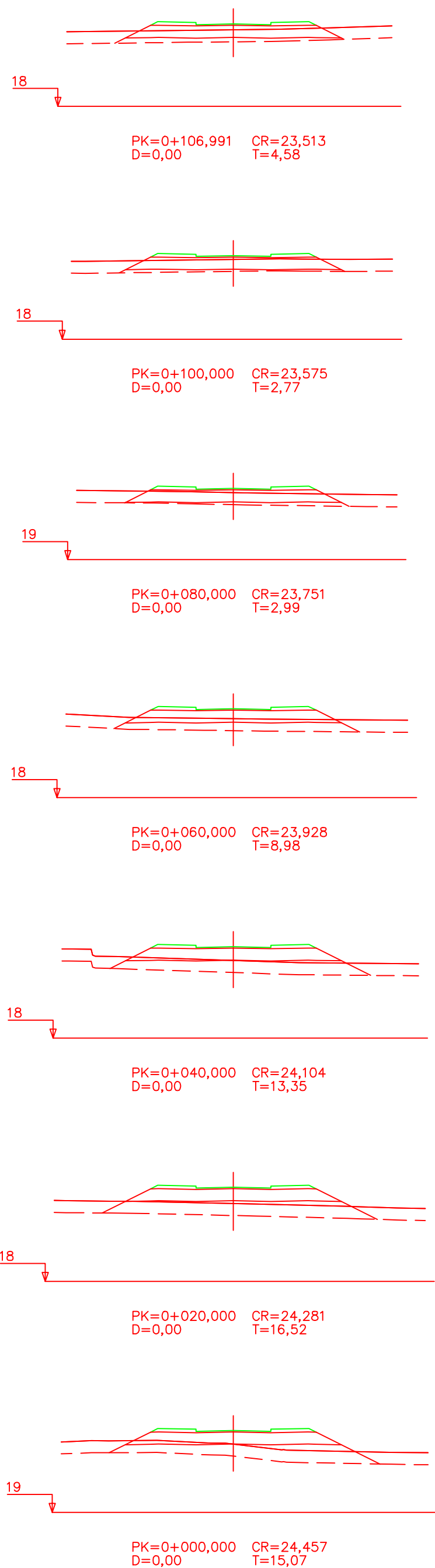
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
1/200	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO Nº : 05
	TRANSVERSALES VIAL B.				HOJA Nº : 05.2/05



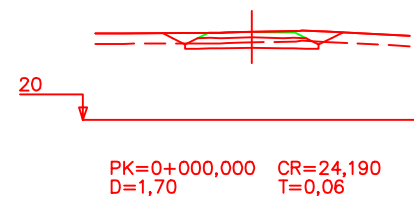
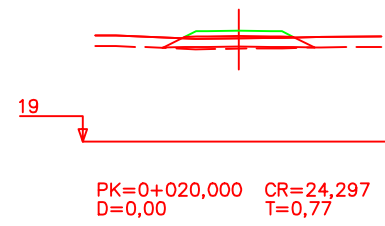
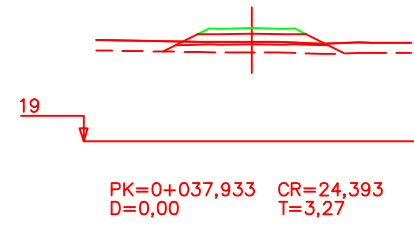
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
1/200	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO N° : 05
	TRANSVERSAL VIAL C				HOJA N° : 05.3/05



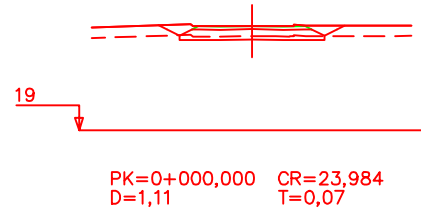
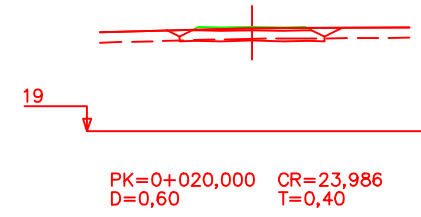
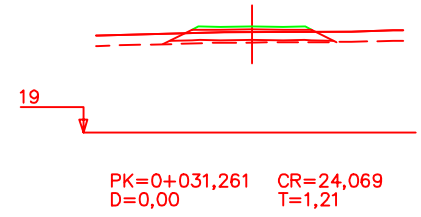
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAÓN SERVÁN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
1/200	DENOMINACIÓN DEL PLANO : TRANSVERSAL VIAL D				
					PLANO Nº : 05
					HOJA Nº : 05.4/05




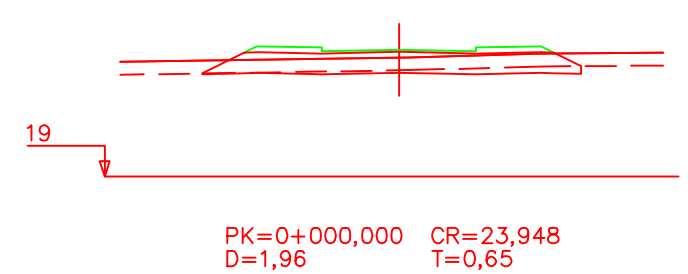
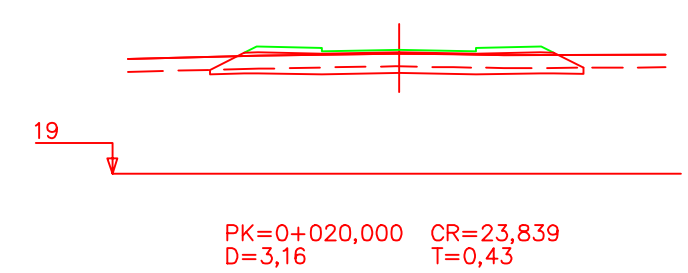
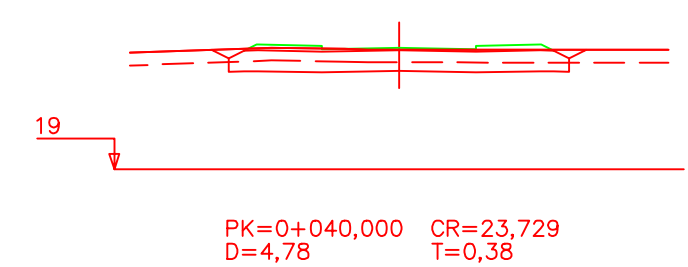
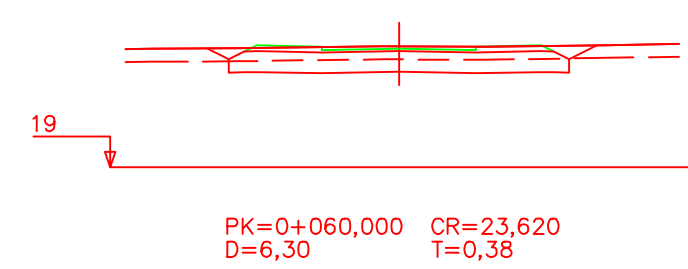
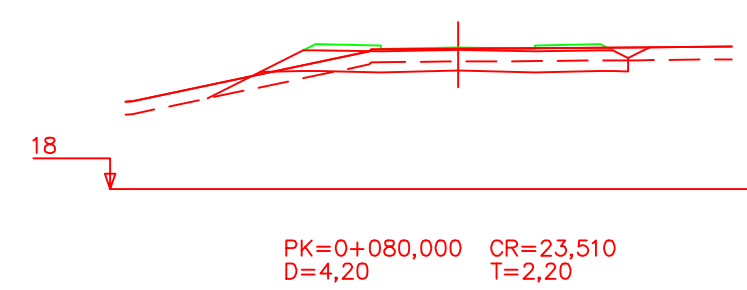
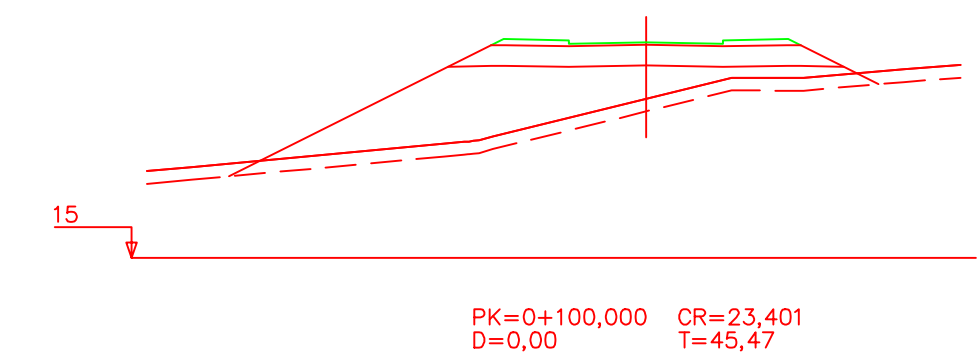
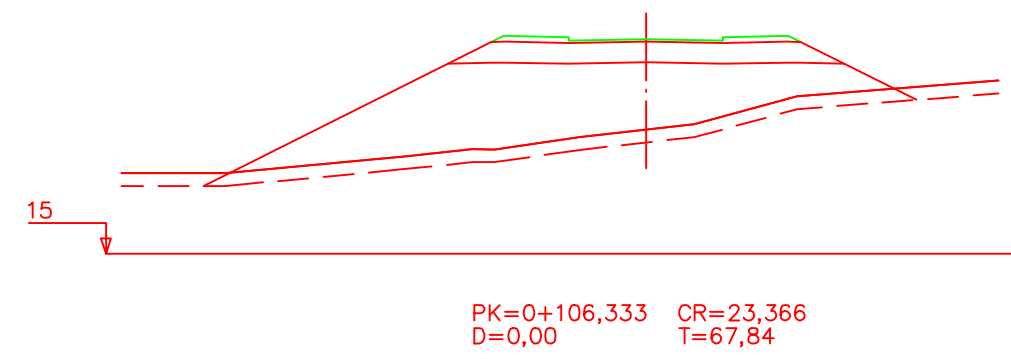
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
1/200	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO N° : 05
	TRANSVERSAL VIAL E				HOJA N° : 05.5/05



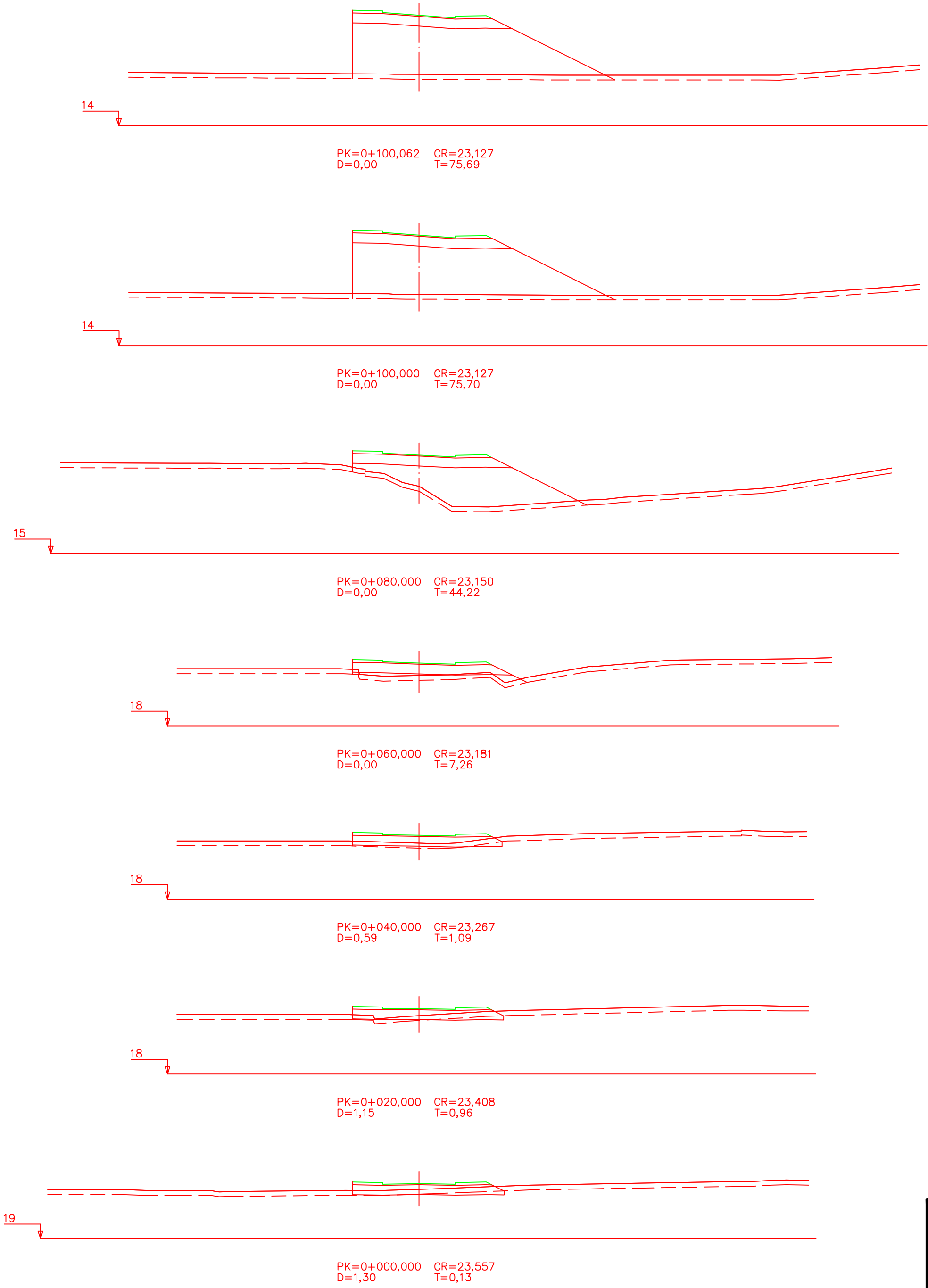
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERÍA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGÓN SERVÁN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
1/200	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO N° : 05
	TRANSVERSAL VIAL F				HOJA N° : 05.6/05



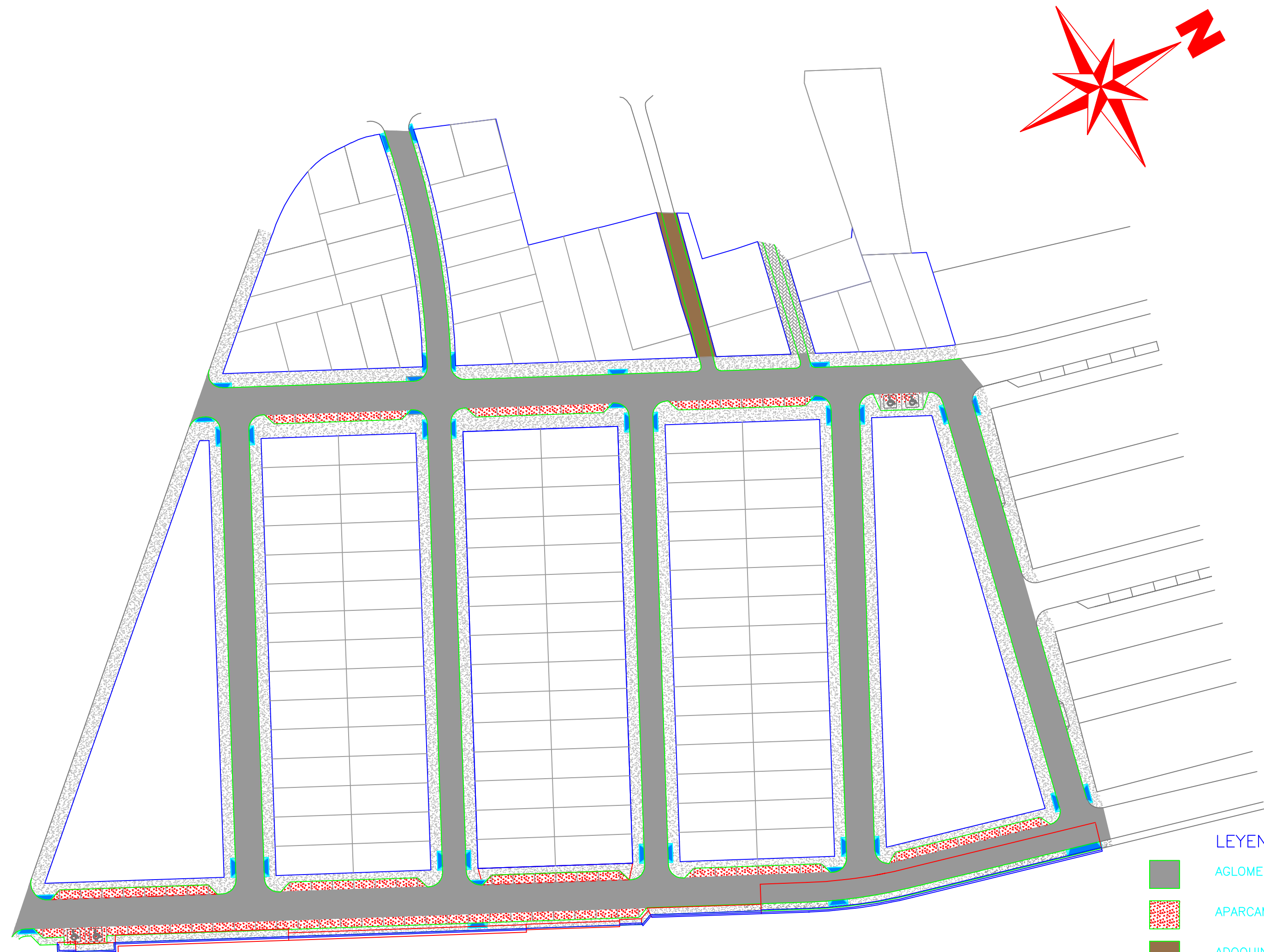
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
1/200	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO Nº : 05
	TRANSVERSAL VIAL G				HOJA Nº : 05.7/05



	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
1/200	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :			PLANO N° : 05	
	TRANSVERSAL VIAL H			HOJA N° : 05.8/05	



	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
1/200	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO N° : 05
	TRANSVERSAL VIAL I				HOJA N° : 05.9/05



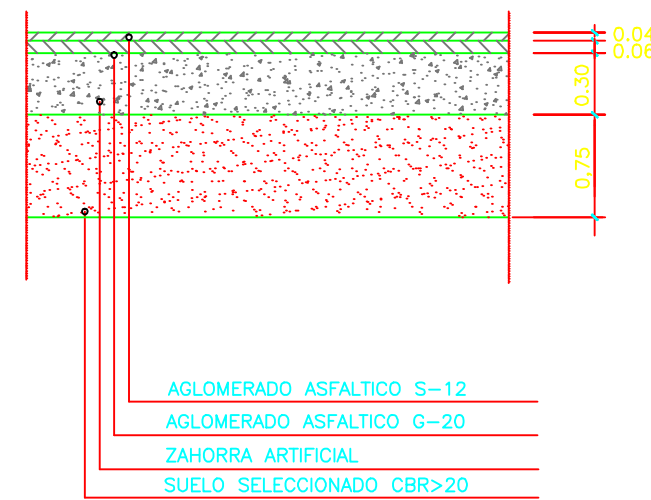
LEYENDA

- AGLOMERADO
- APARCAMIENTO (HM-20/P/20/I)
- ADOQUIN PREFABRICADO DE HORMIGON COLOR
- ACERADO (HM-20/P/20/I)
- HORMIGÓN HM-20
- VADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
1/500	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO Nº : 06
	PAVIMENTACION				HOJA Nº : 01/02

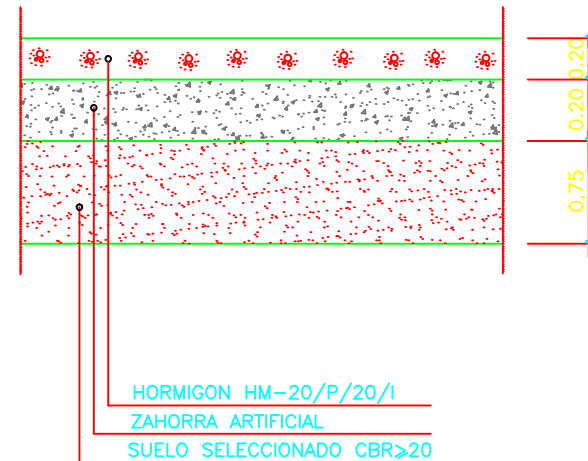
DETALLE FIRME CALZADA

ESCALA 1/25
(EXCEPTO CALLES F Y G)



DETALLE FIRME APARCAMIENTO

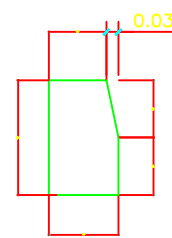
ESCALA 1/25



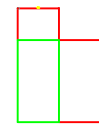
DETALLES DE BORDILLOS

ESCALA 1/25
Medidas en cm

TIPO 1

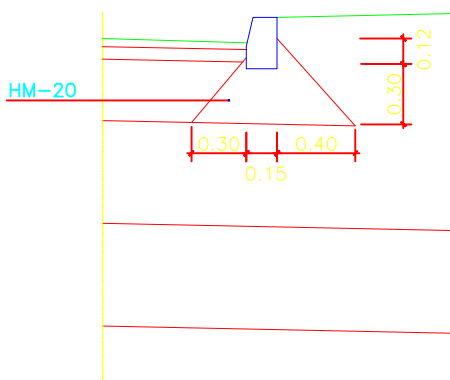


TIPO 2



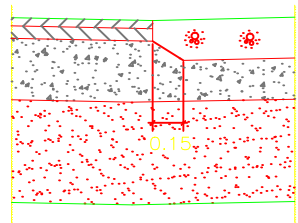
DETALLE A

ESCALA 1/25
Medidas en cm

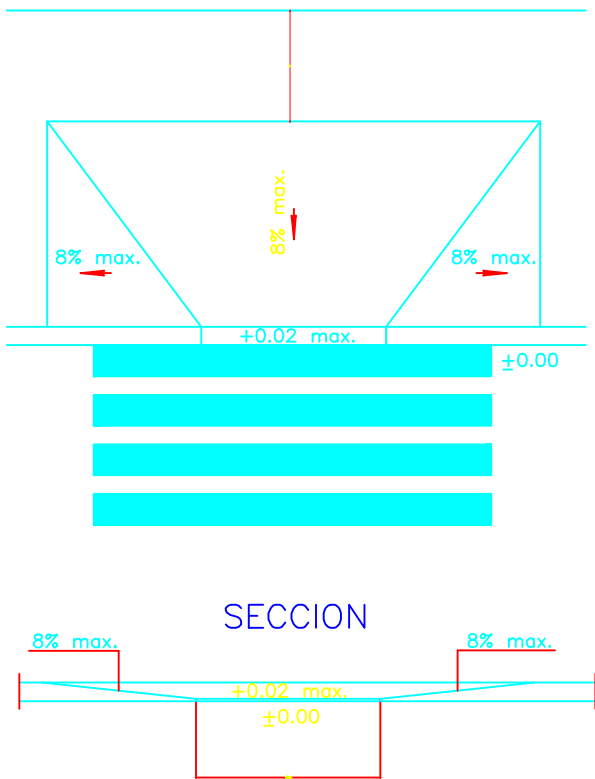


DETALLE B

ESCALA 1/25

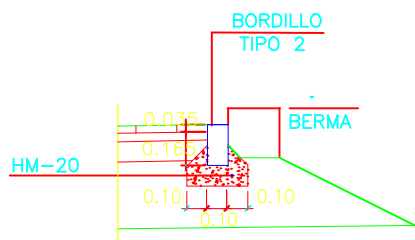


DETALLE PASO DE PEATONES MINUSVALIDOS



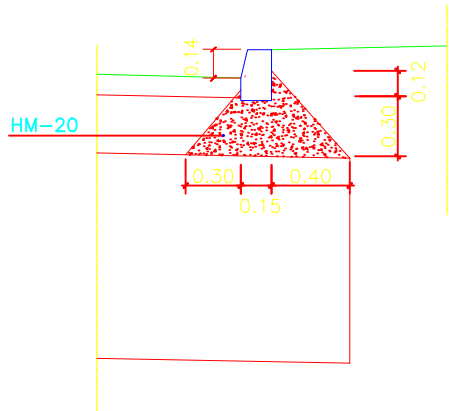
DETALLE C

ESCALA 1/25



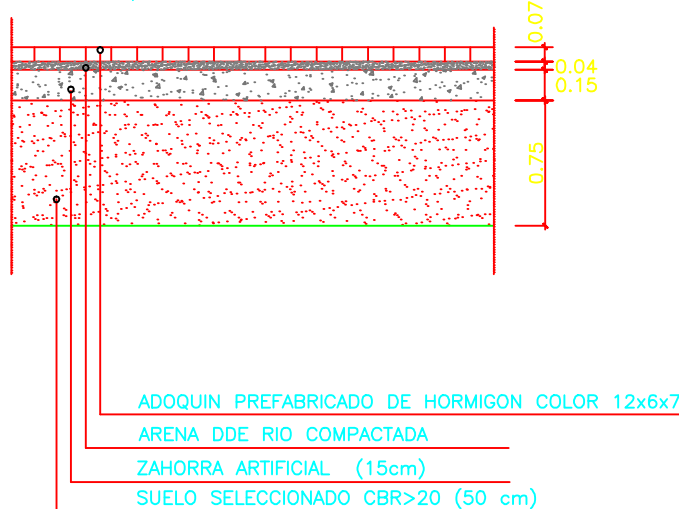
DETALLE D

ESCALA 1/25



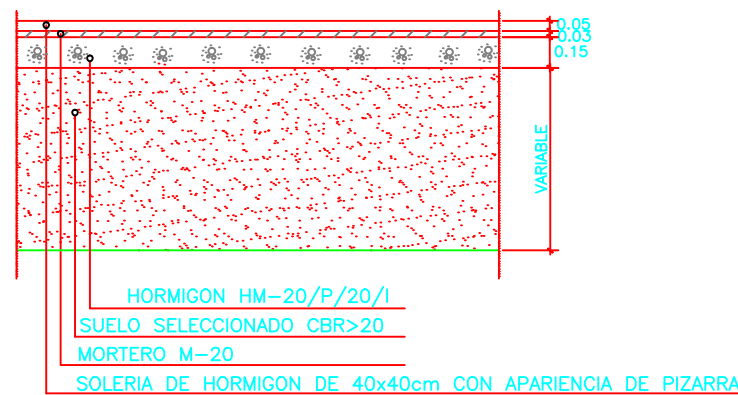
DETALLE CALLE F
(ACERA Y CALZADA)

ESCALA 1/25



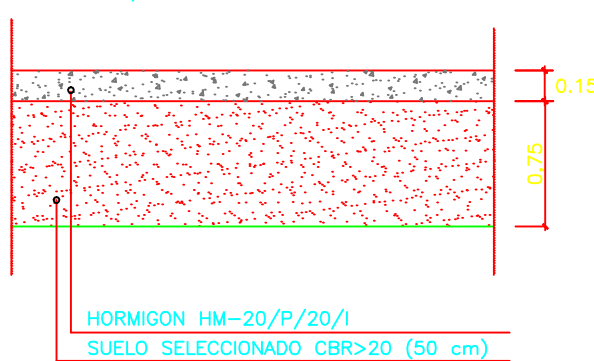
DETALLE ACERADO

(EXCEPTO CALLE F Y G)
ESCALA 1/25



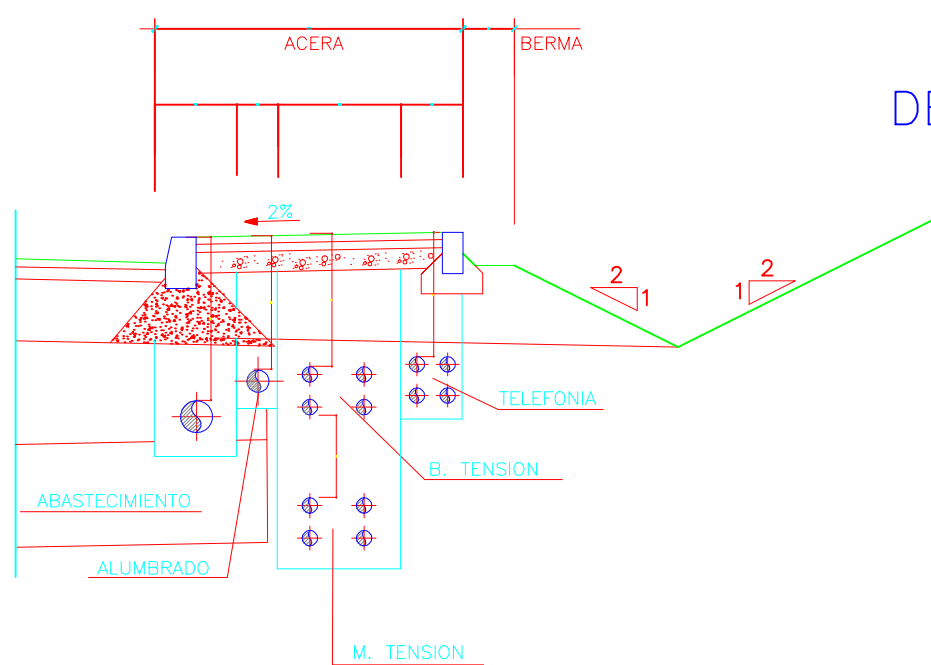
DETALLE CALLE G
(ACERA Y CALZADA)

ESCALA 1/25

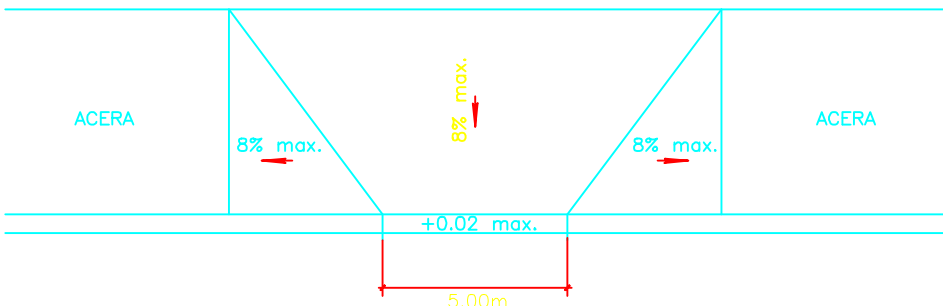


DISPOSICION DE SERVICIOS

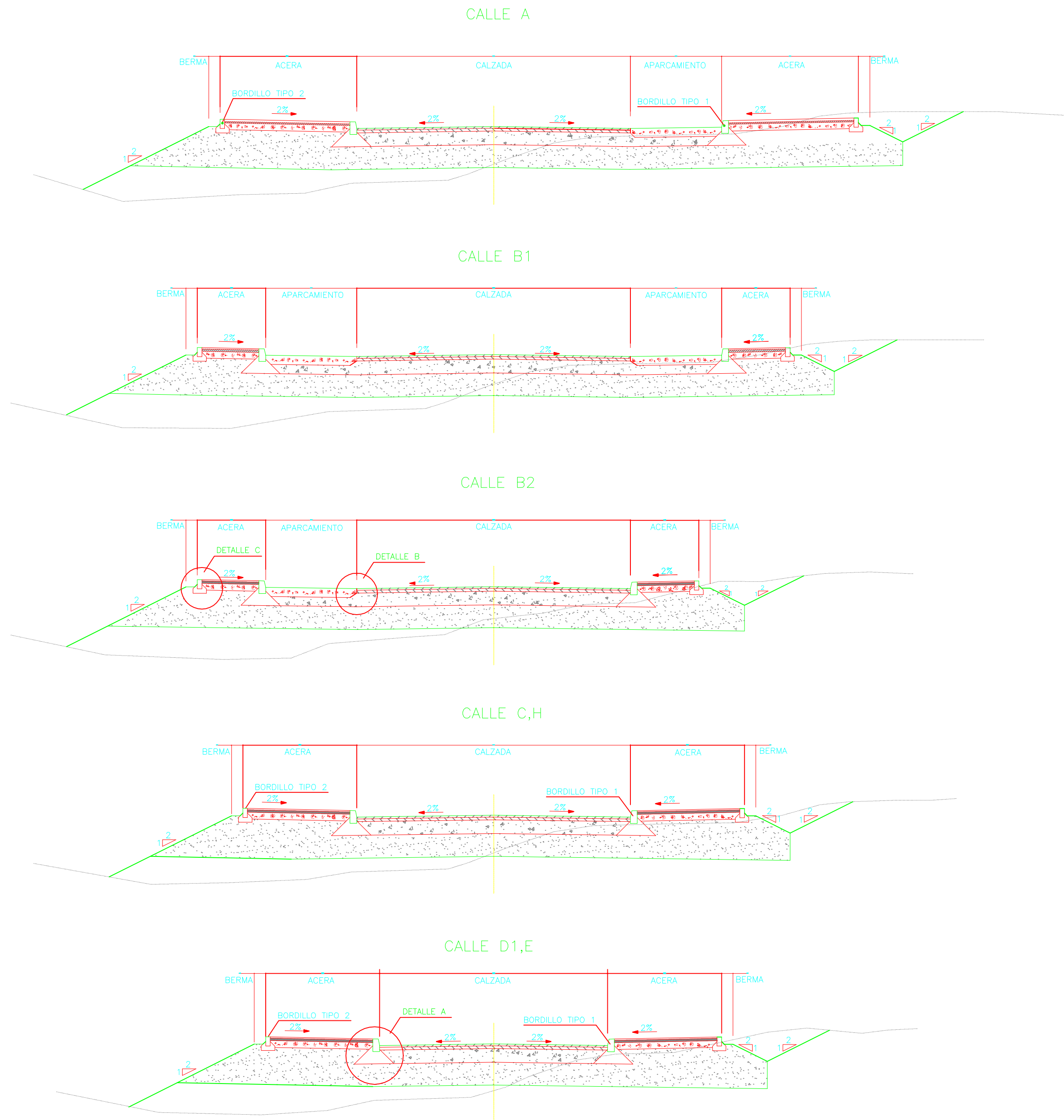
SIN ESCALA



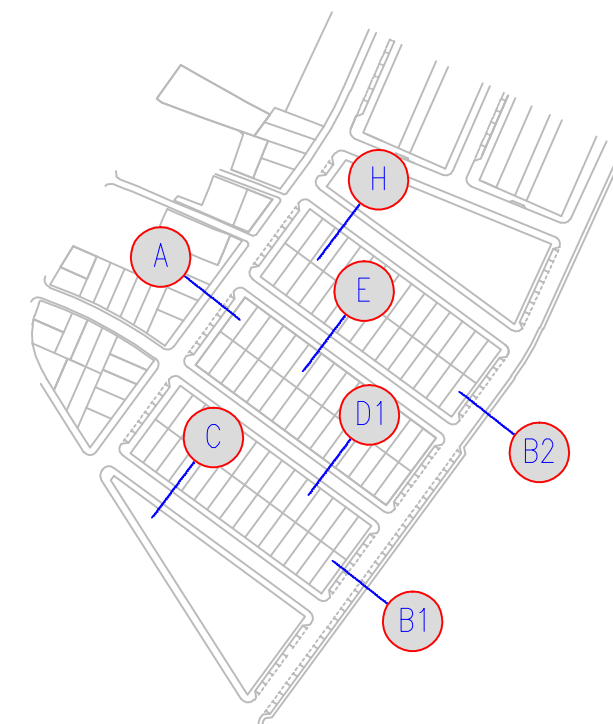
DETALLE ENTRADA A GARAJES DE LAS VIVIENDAS



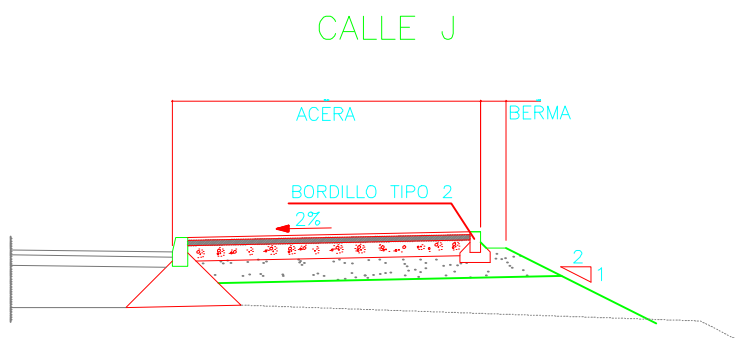
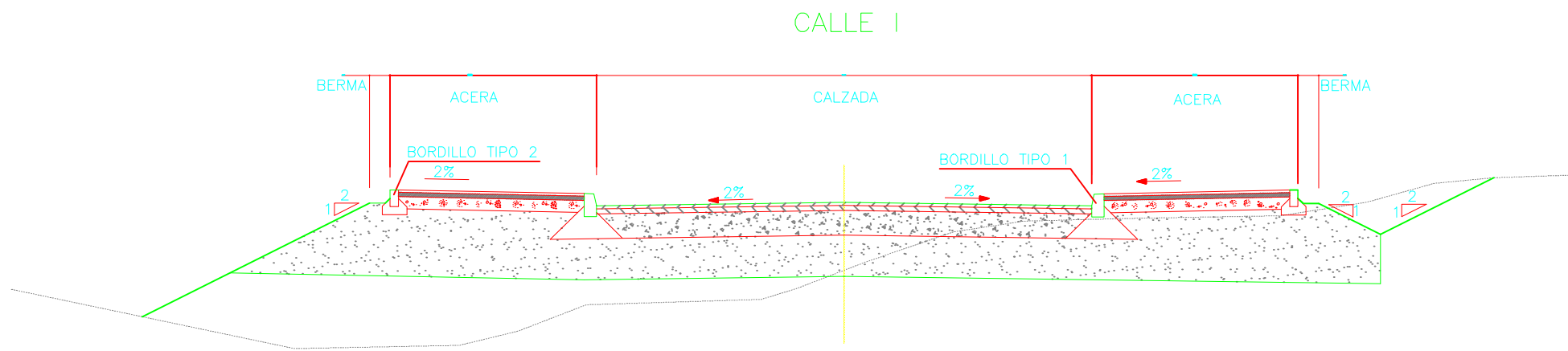
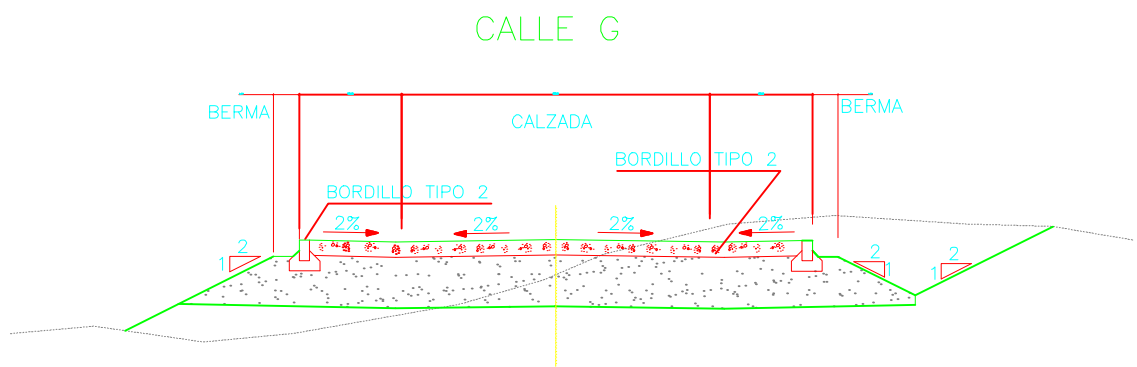
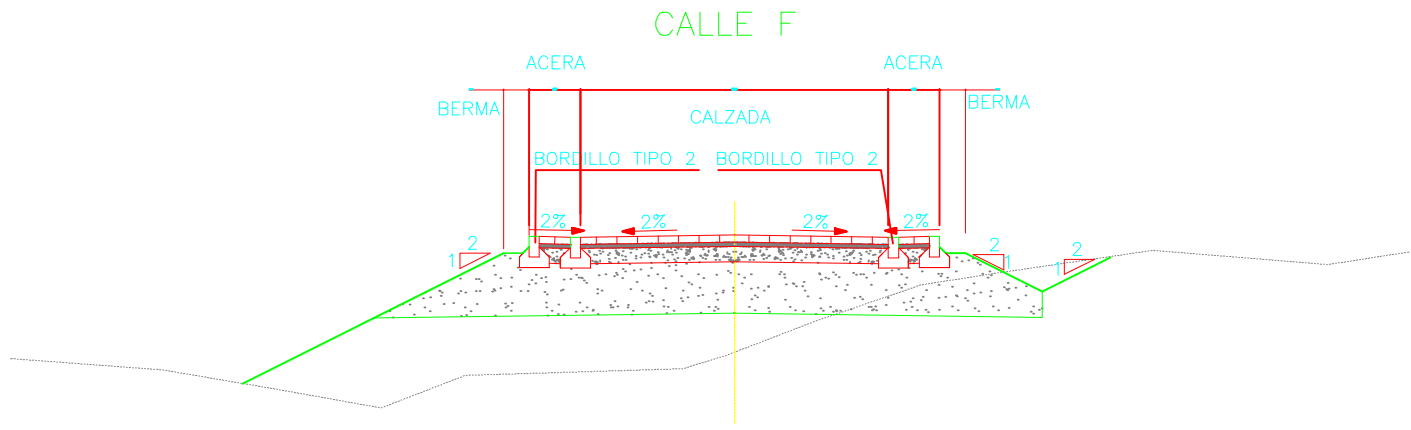
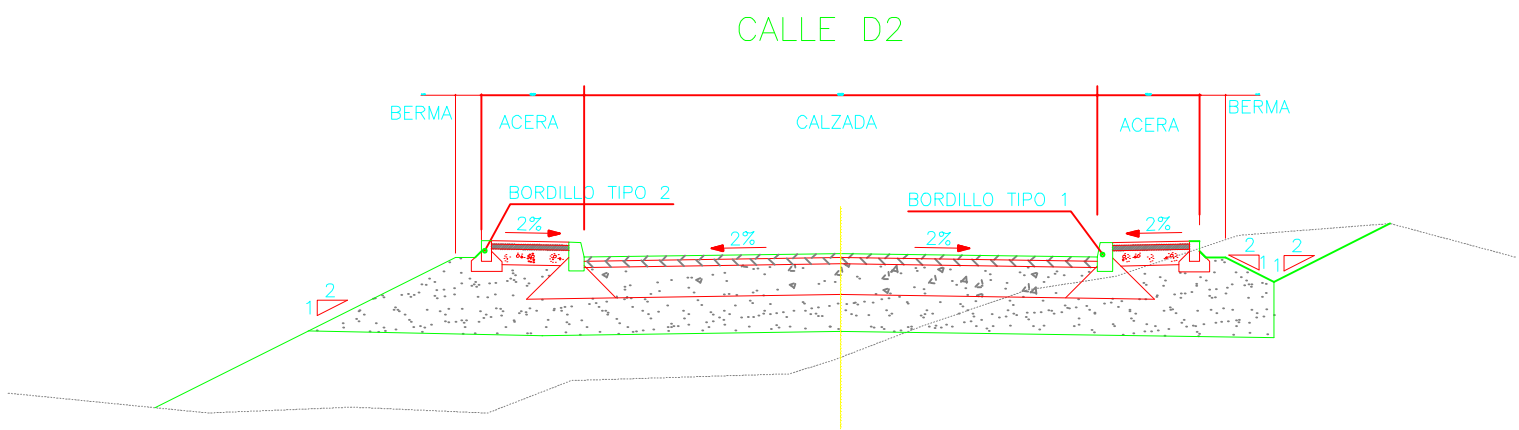
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO : SECCIONES DE FIRME				PLANO N° : 06 HOJA N° : 02.1/02



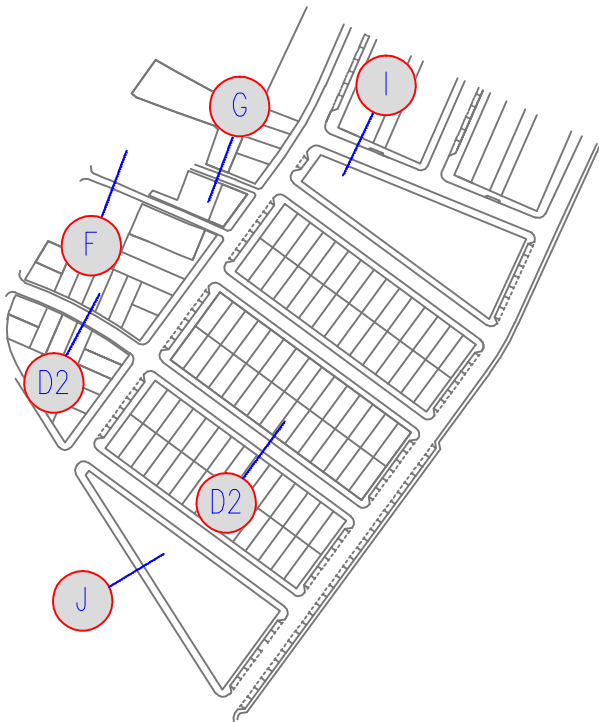
ESQUEMA DE SECCIONES



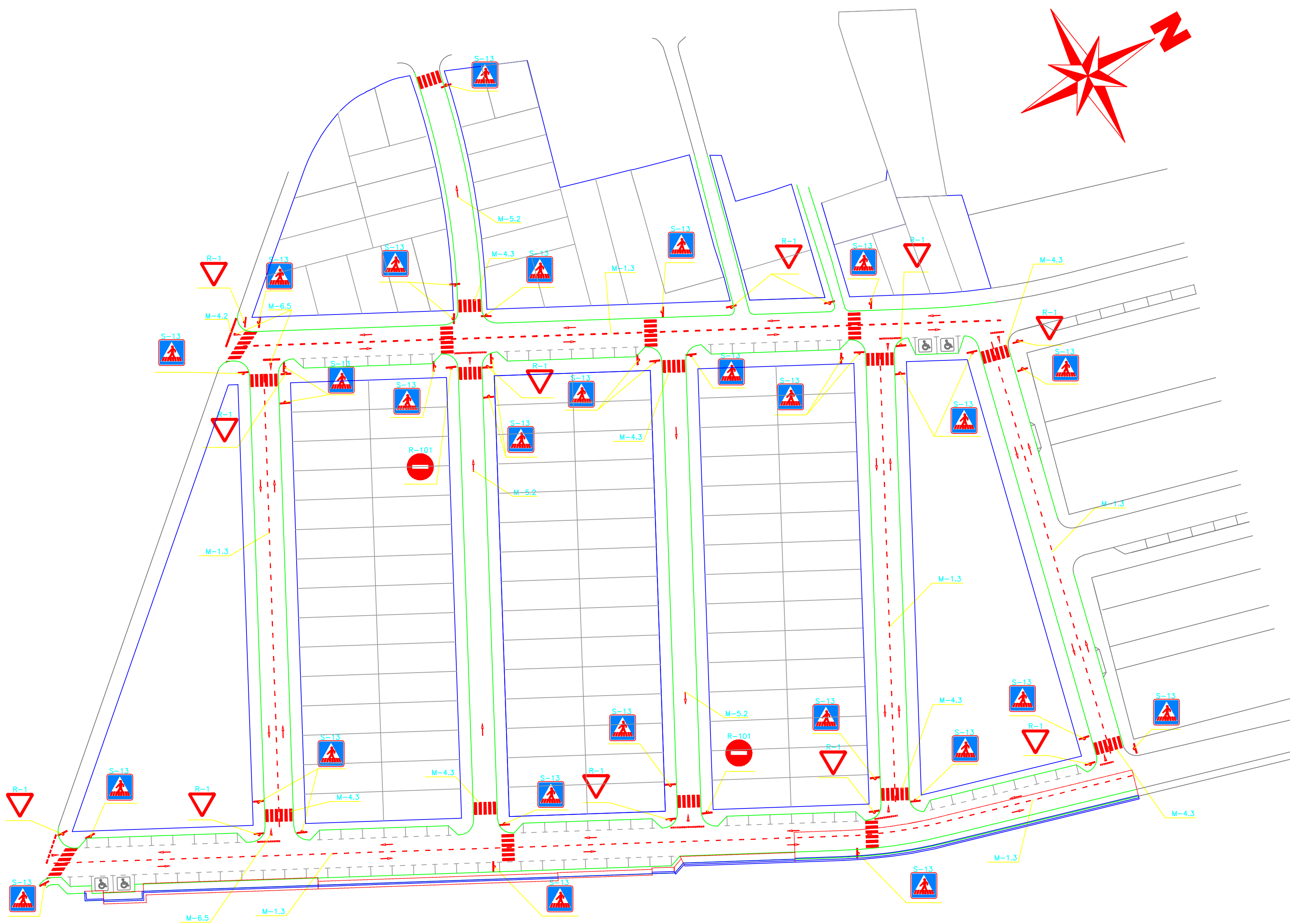
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
1/500	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				
	SECCIONES TIPO (I)				
					INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS




ESQUEMA DE SECCIONES

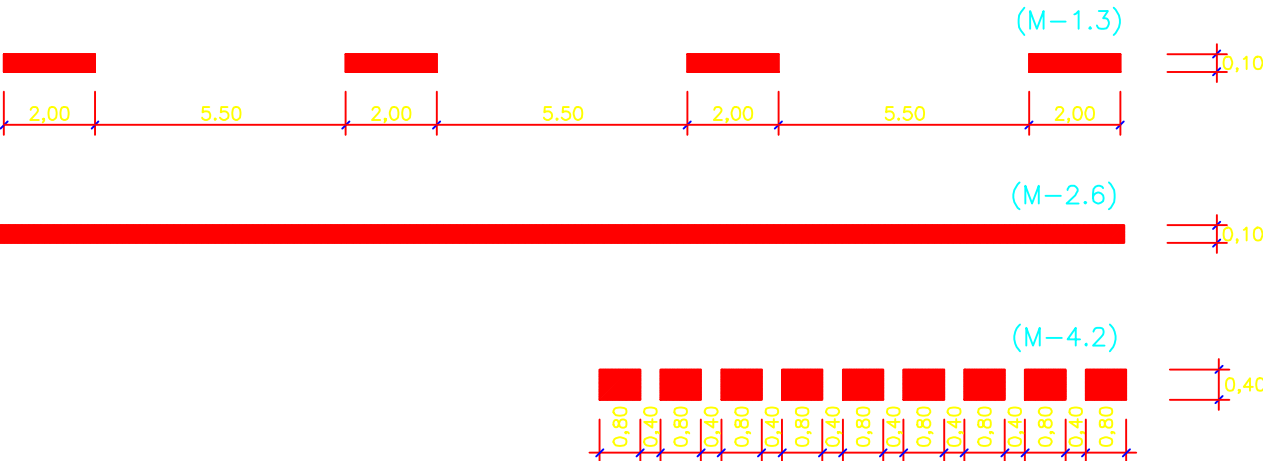


	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
1/500	DENOMINACIÓN DEL PLANO : SECCIONES TIPO (II).				PLANO Nº : 06 HOJA Nº : 02.3/02

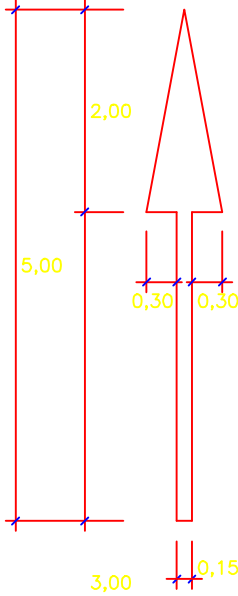


	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
1/500	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO Nº : 07
	PLANTA GENERAL SEÑALIZACION VIAL.				HOJA Nº : 01/02

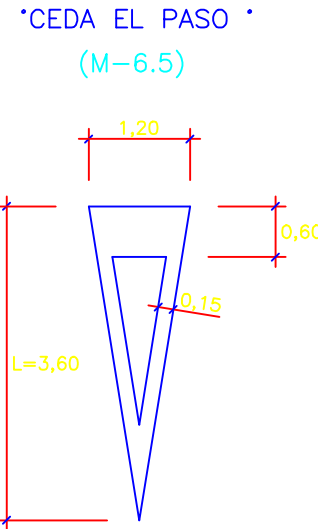
MARCAS LONGITUDINALES
Escala 1/50



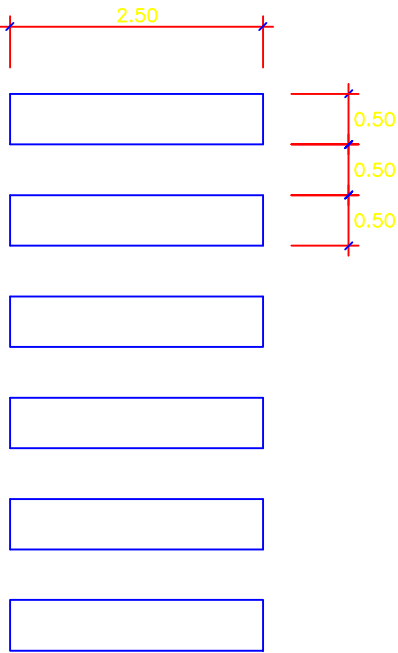
VIAS CON V.M. ≤ 60 Km/h
(M-5.2)



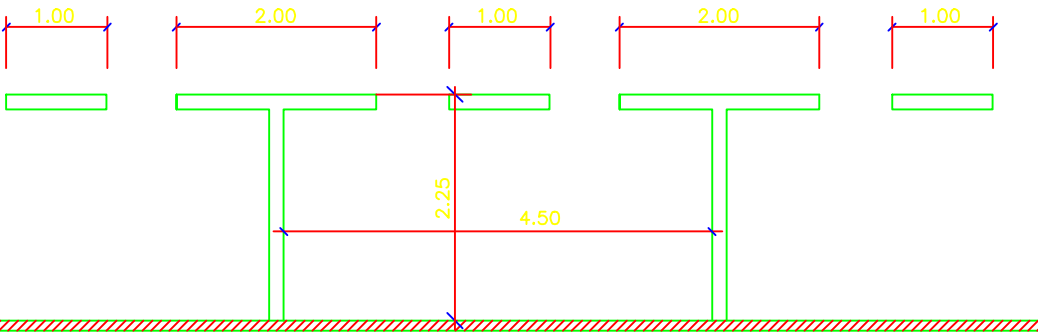
VIAS CON V.M. ≤ 60 Km/h
Escala 1/50



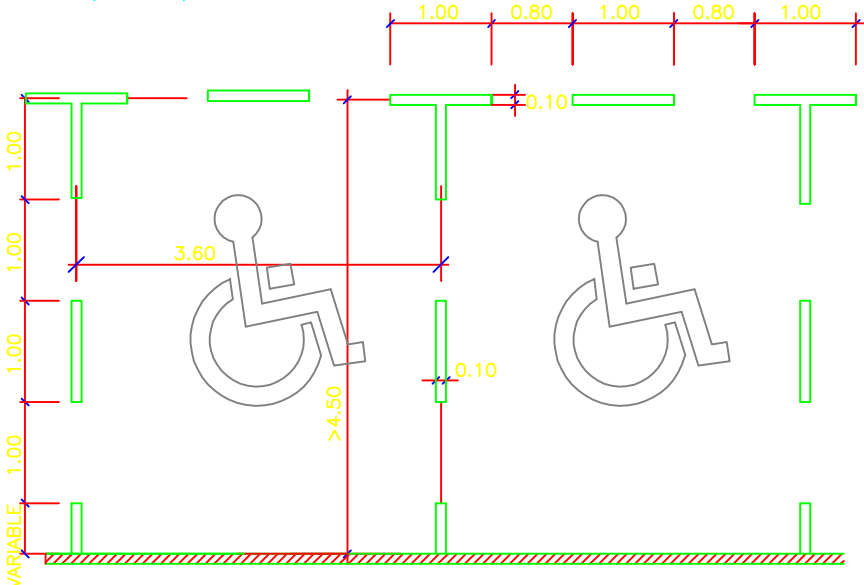
PASO PARA PEATONES
Escala 1/50 (M-4.3)



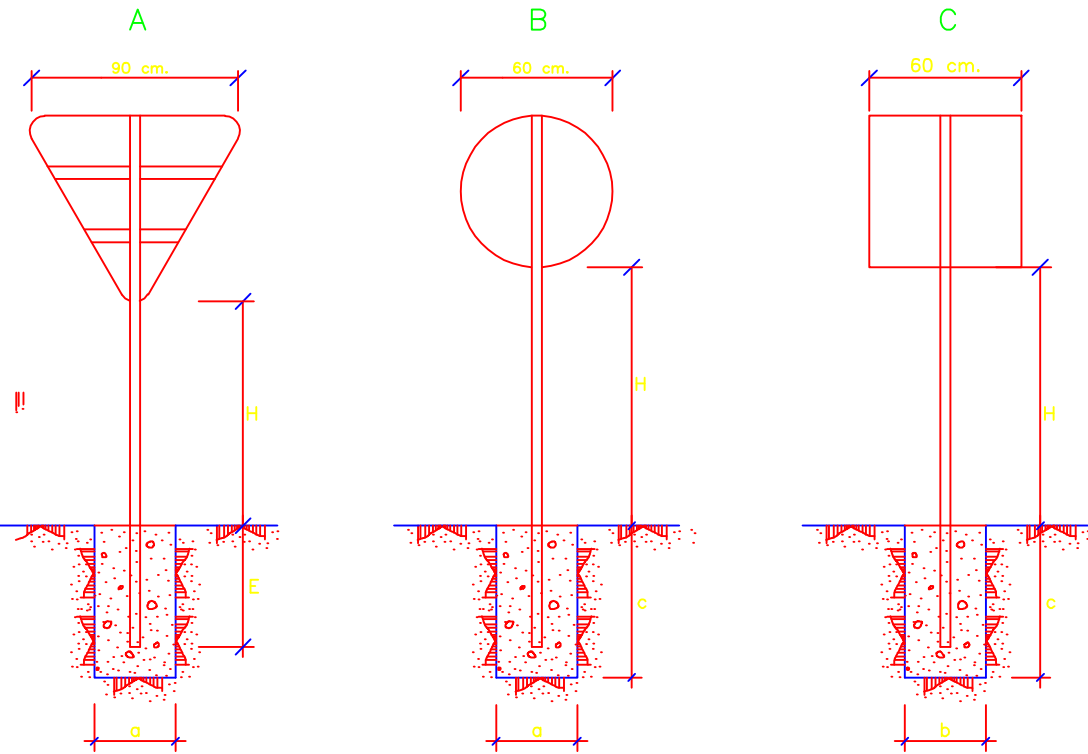
SEÑALIZACION APARCAMIENTO EN LÍNEA
Escala 1/50 (M-7.3)



SEÑALIZACION APARCAMIENTO EN BATERIA PARA MINUSVALIDOS
Escala 1/50 (M-7.4)

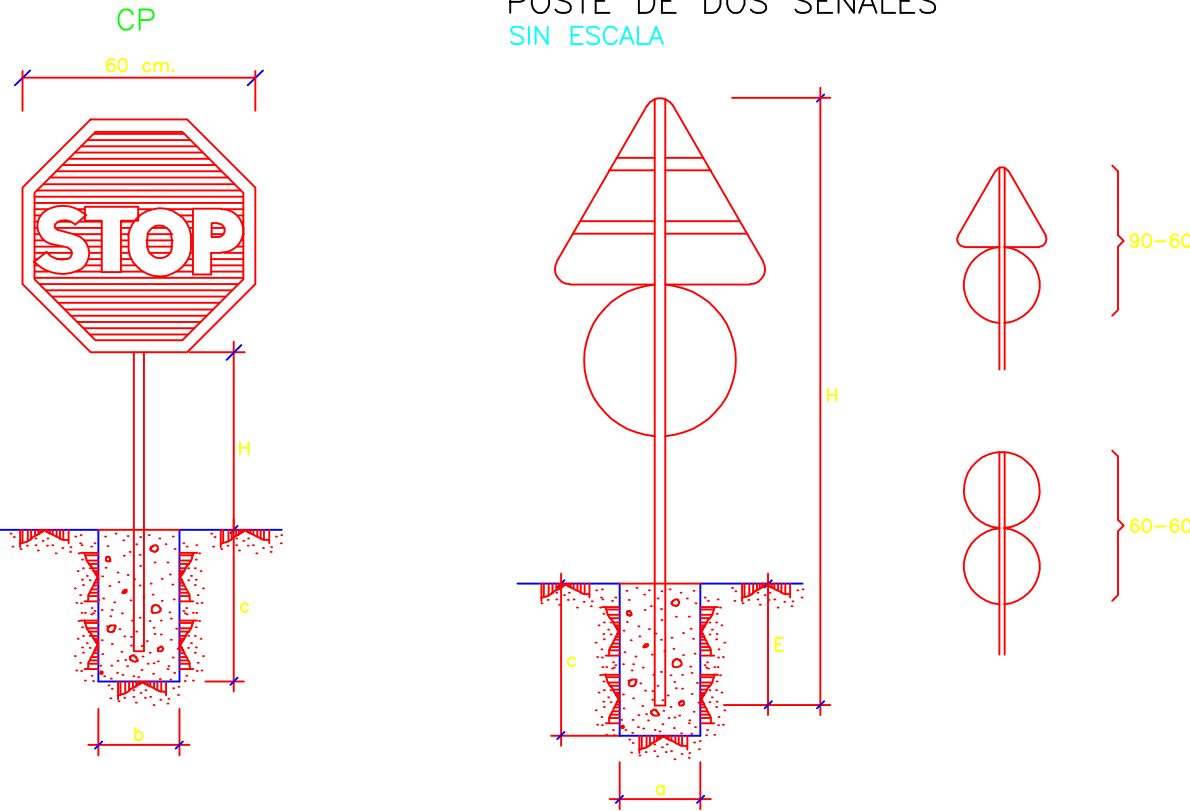


POSTE DE UNA SEÑAL
SIN ESCALA



SEÑAL TIPO	Dimensiones	SECCION SOPORTE (mm.)	H	E	CIMENTACION		
					a	b	c
A	90 cm.	80x40x2	220	52	30	40	60
B	ø60 cm.	80x40x2	220	52	30	40	60
C	60x60	80x40x2	220	52	30	40	60
CP	ø60 cm.	80x40x2	220	52	30	40	60

POSTE DE DOS SEÑALES
SIN ESCALA



SEÑAL TIPO	Dimensiones	SECCION SOPORTE (mm.)	H	E	CIMENTACION		
					a	b	c
A	ø90 cm.	80x40x2	240	52	50	50	70
B	ø60 cm.	80x40x2	222	52	50	50	70

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS	
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO N° : 07
	DETALLES SEÑALIZACION VIAL				HOJA N° : 02/02

LEYENDA

TUBERIA DE FUNDICION

VALVULA

HIDRANTE

ACOMETIDA

BOCA DE RIEGO

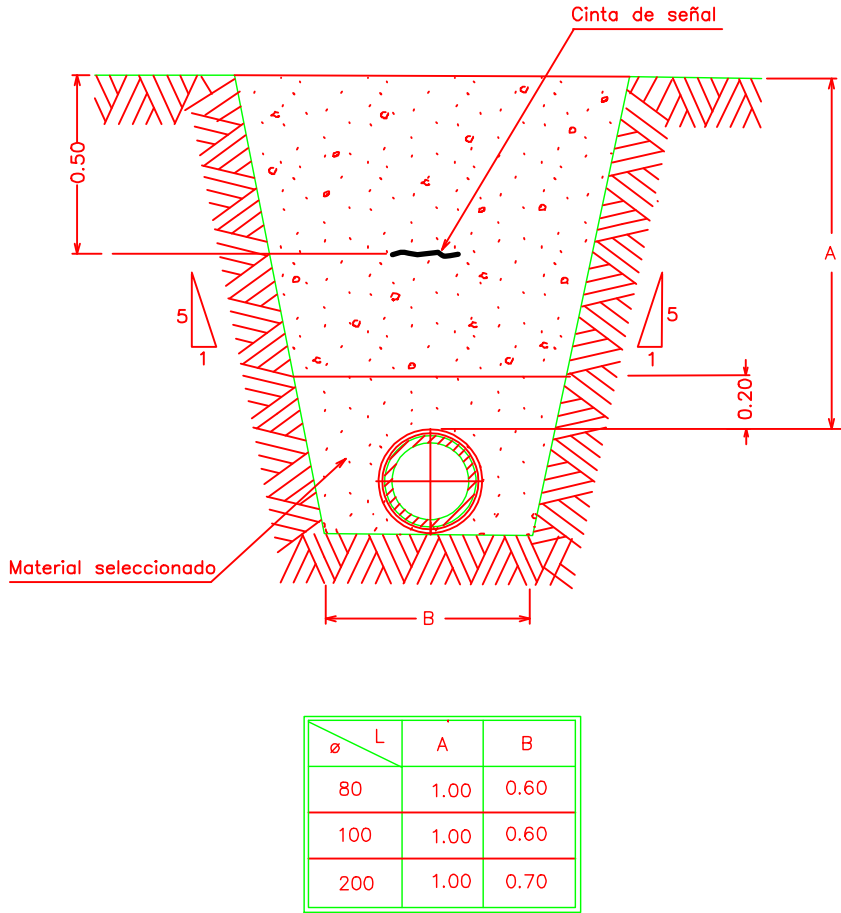
DESAGÜE

VENTOSA

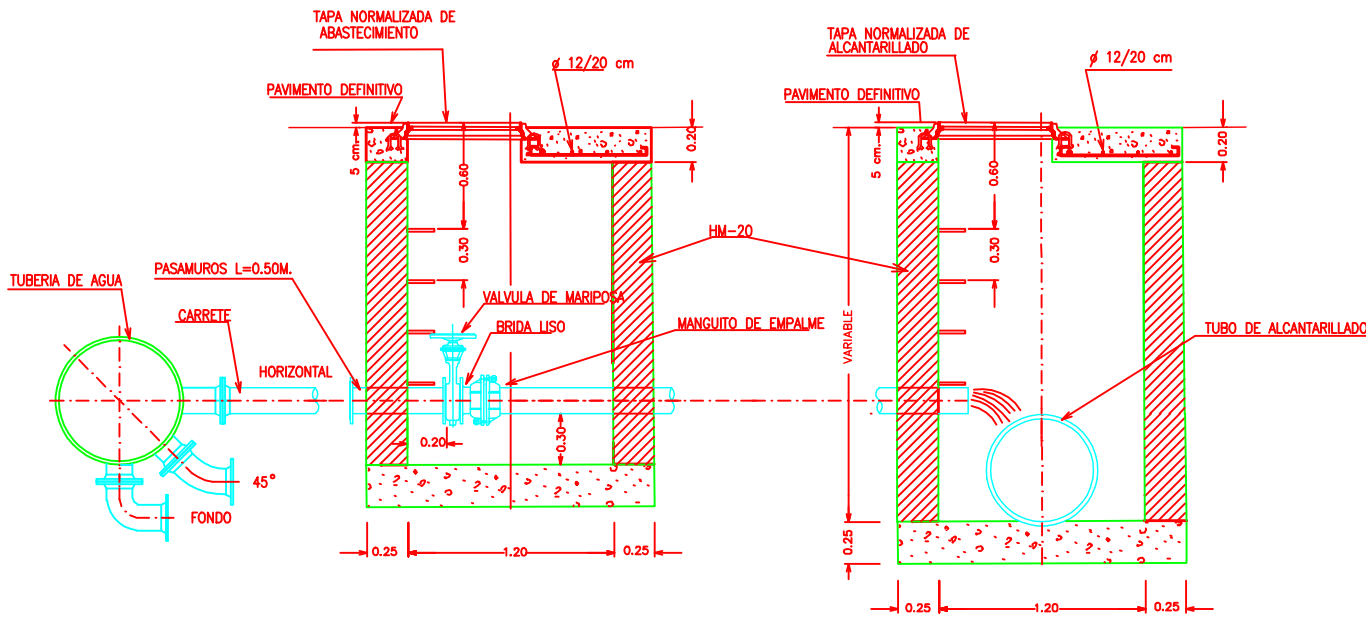


	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
	1/500	DENOMINACIÓN DEL PLANO :			
	PLANTA GENERAL DE ABASTECIMIENTO				PLANO N° : 08
					HOJA N° : 01/03

SECCION TIPO DE ZANJA

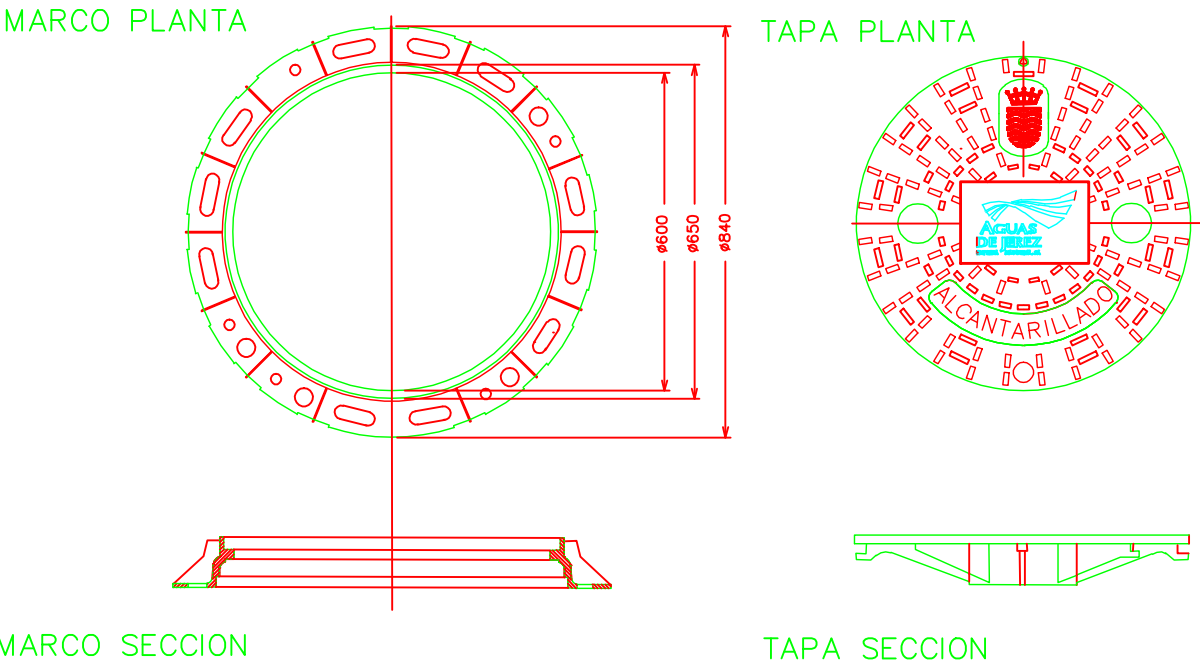


DISTINTOS TIPOS DE DESAGUES Y POZO DE VERTIDO

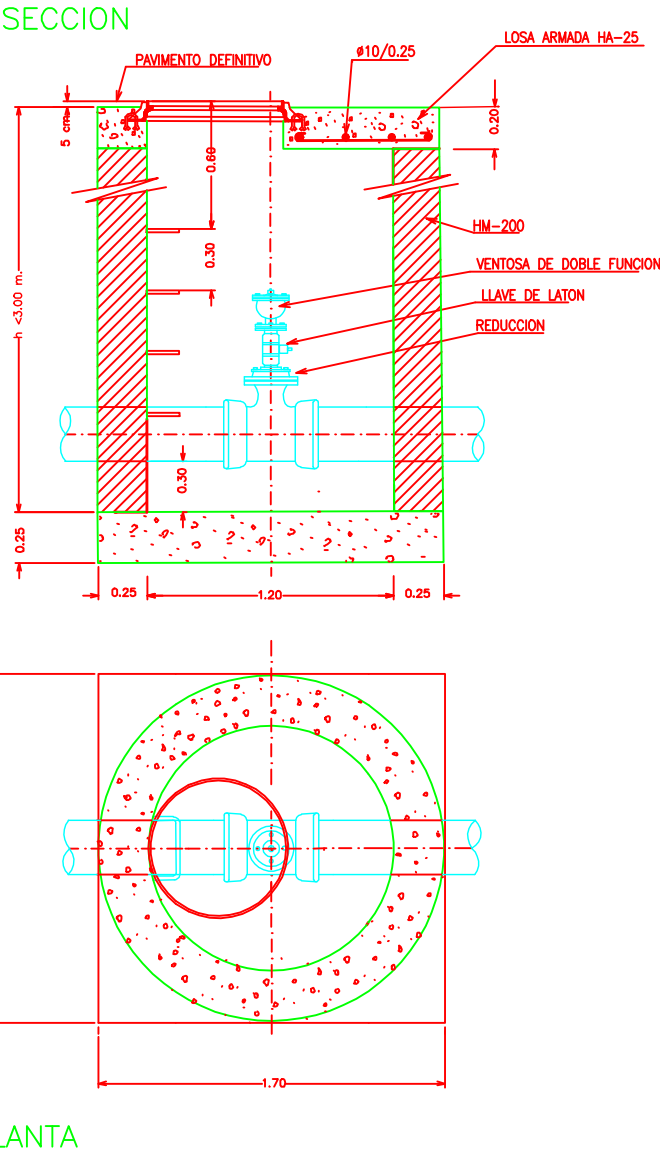


POZOS CIRCULARES SECCIONES

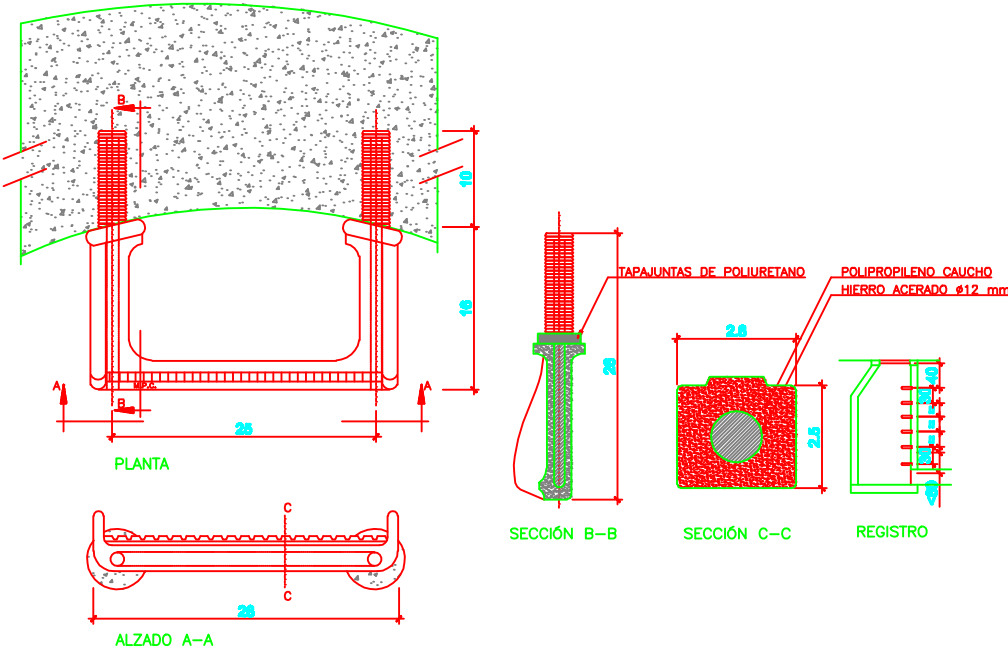
TAPA DE REGISTRO



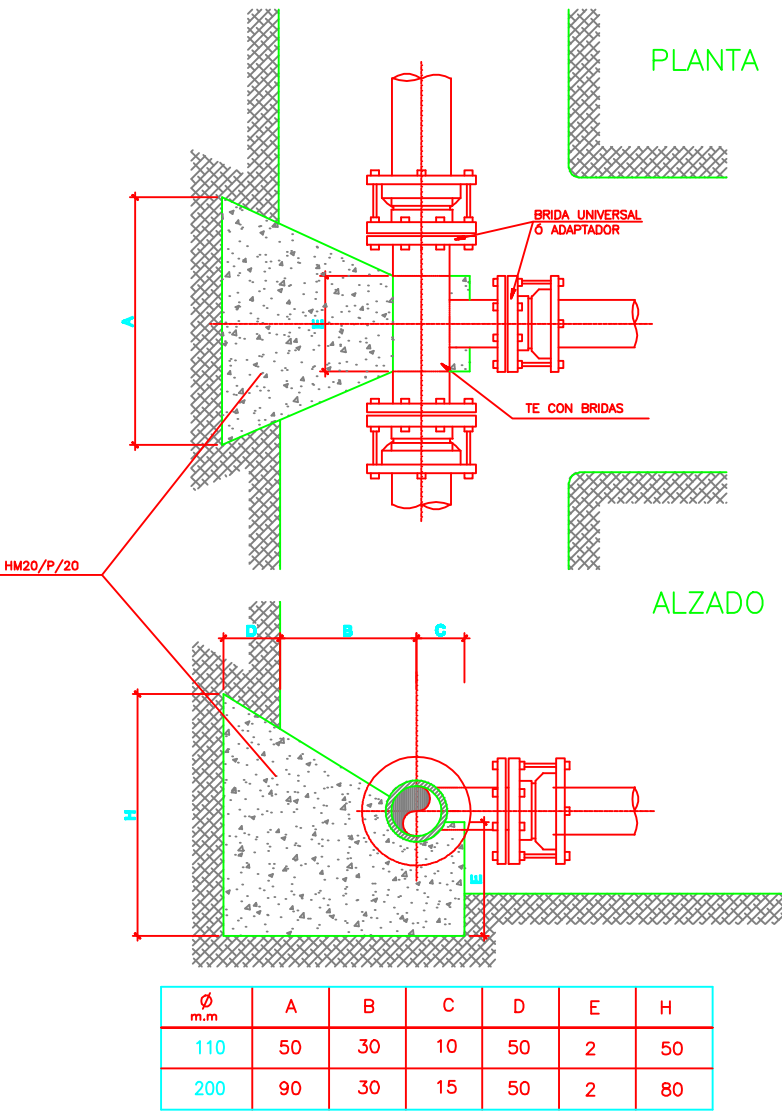
VENTOSA DE DOBLE FUNCION EN POZO



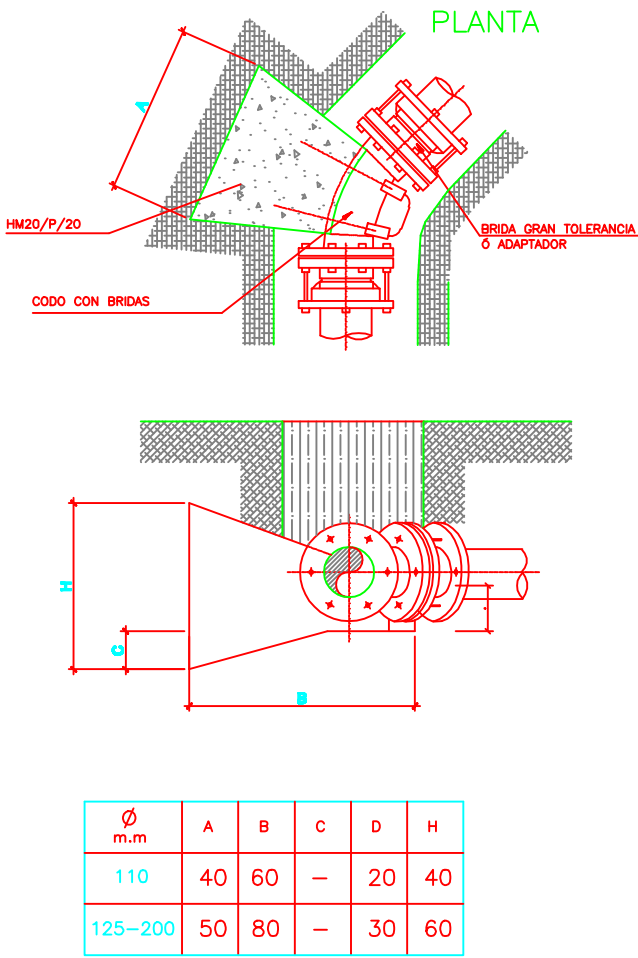
PATE PARA POZO DE REGISTRO φ 1,20 m
Cotas en cm. Escalas 1/4,1/1



ANCLAJE EN T

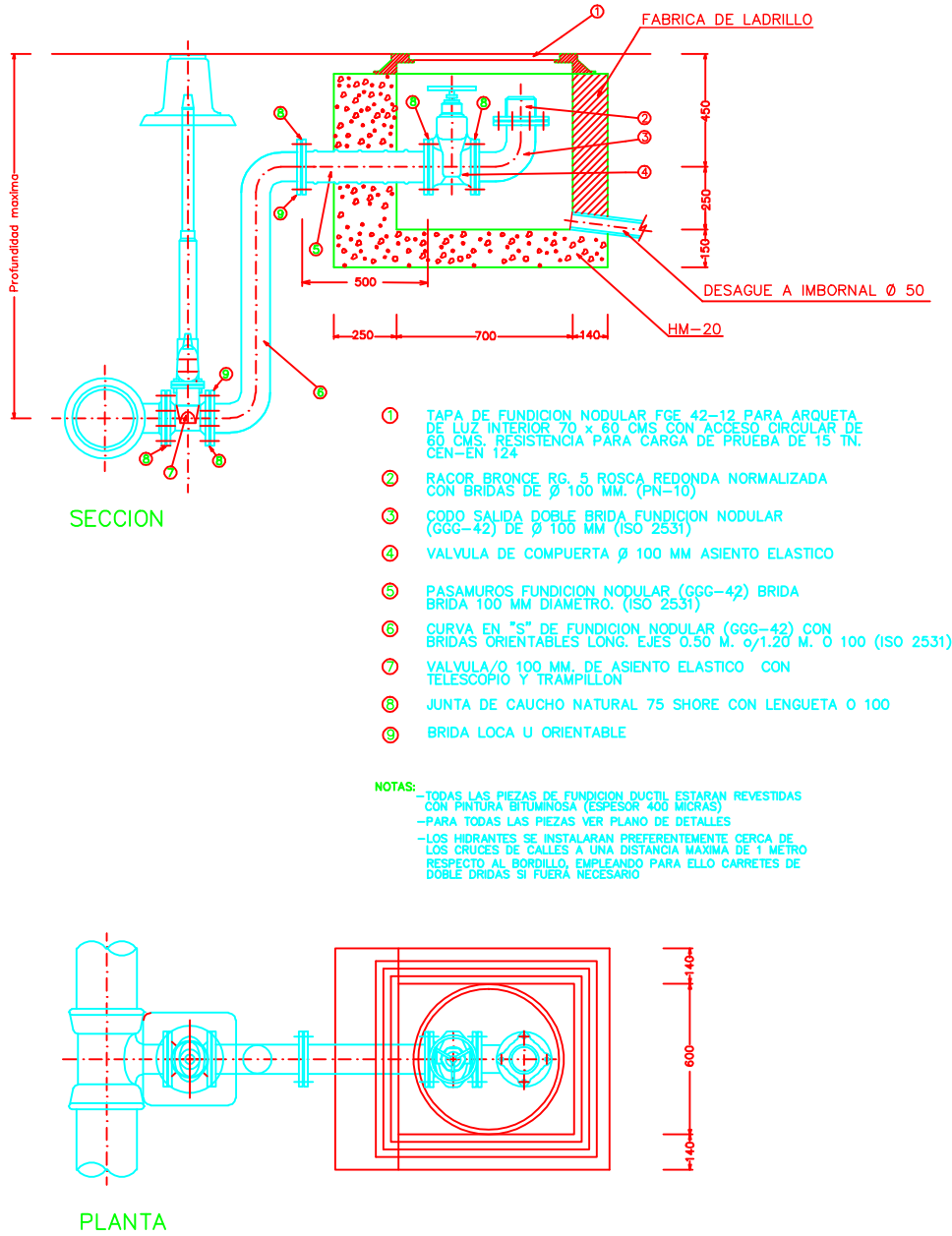


ANCLAJE EN LOS CODOS

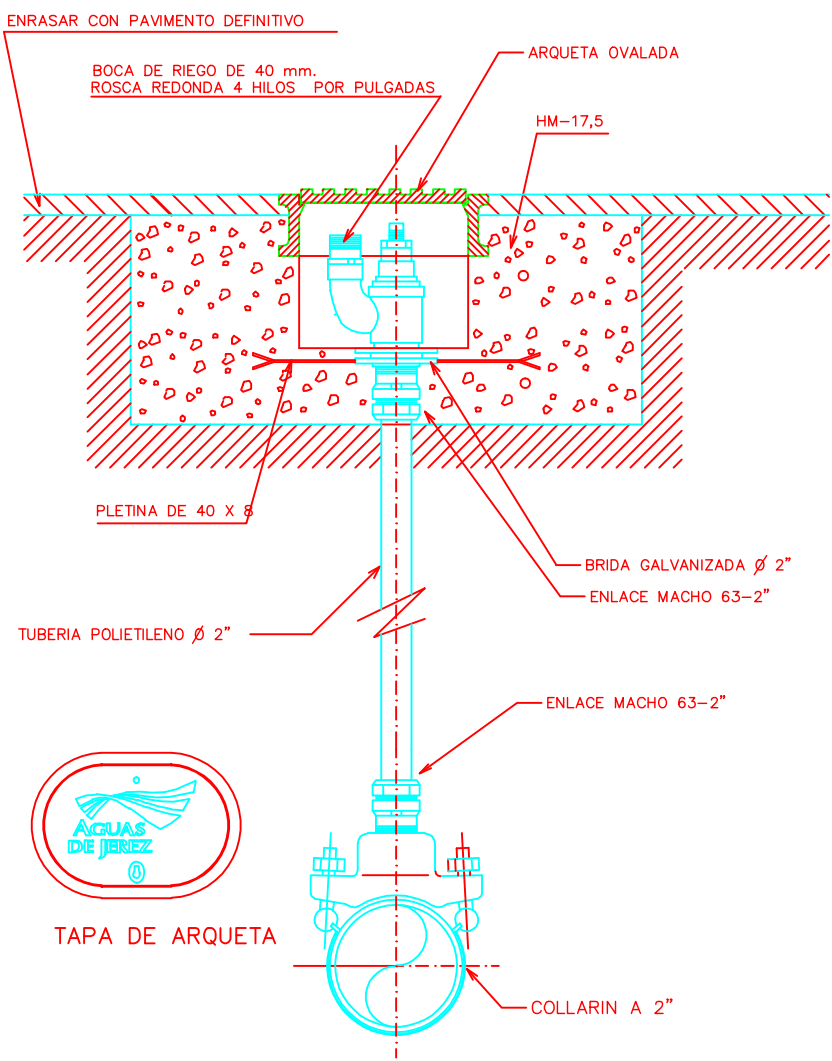


	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS	
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN				
COMPROB.				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS		
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"					
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO : DETALLES ABASTECIMIENTO(I)				PLANO N° : 08 HOJA N° : 02/03	

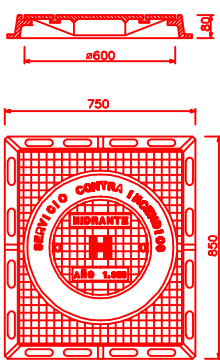
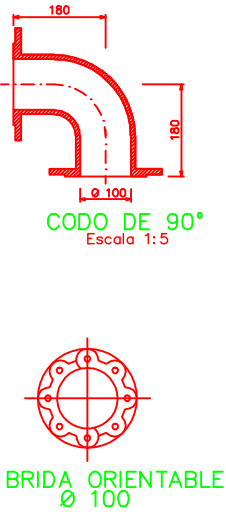
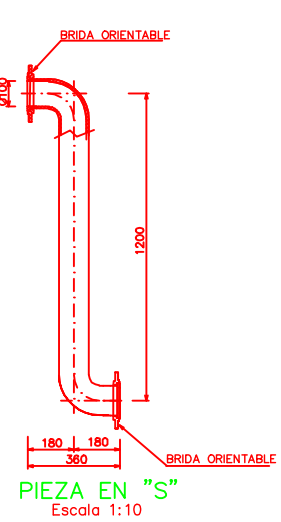
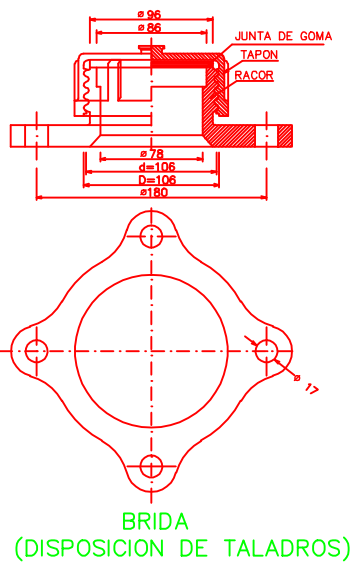
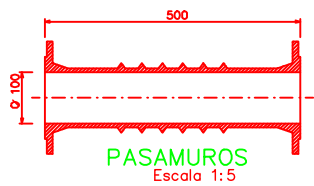
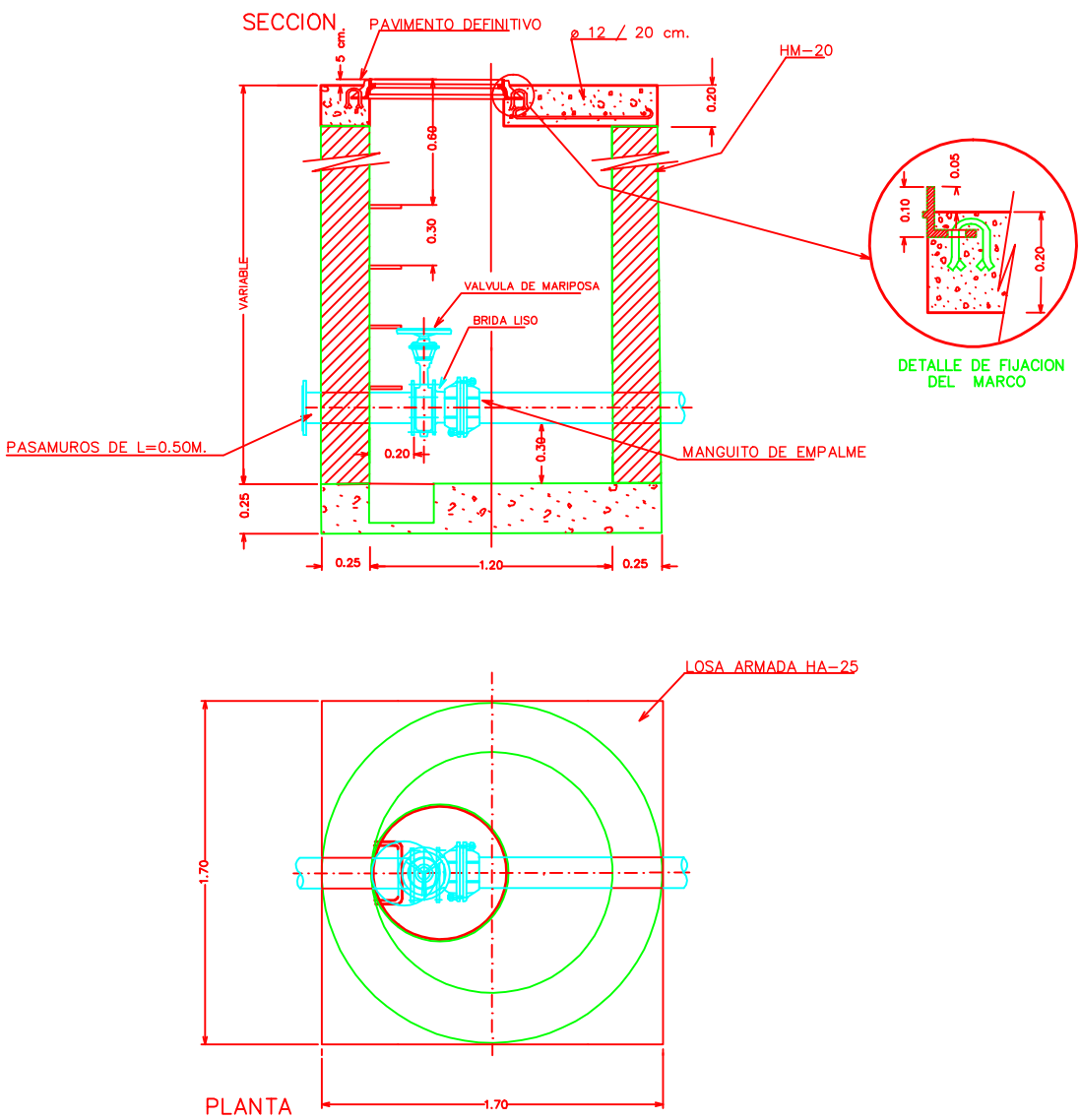
HIDRANTE CONTRA INCENDIO
TIPO CONSORCIO



BOCA DE RIEGO MONTAJE Y TAPA



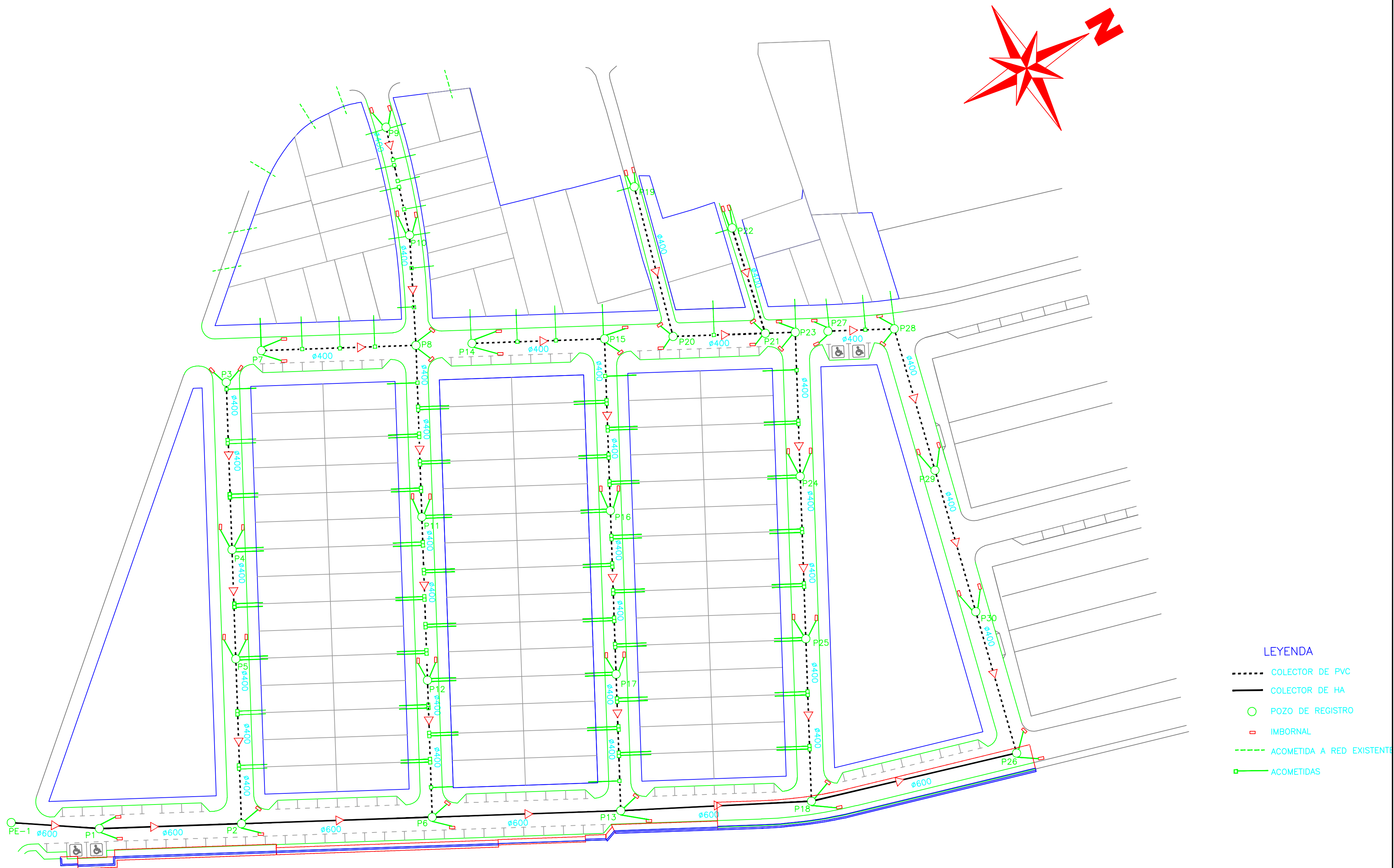
POZO PARA VALVULAS Y DETALLE DE
INSTALACION DE VALVULA DE MARIPOSA



NOTAS:

- TODAS LAS PIEZAS DE FUNDICION DUCTIL ESTARAN REVESTIDAS CON PINTURA BITUMINOSA (ESPESOR 400 MICRAS)
- PARA INSTALACION Y MONTAJE VER PLANO DE DETALLE
- LOS HIDRANTES SE INSTALARAN PREFERENTEMENTE CERCA DE LOS CRUCES DE CALLES A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 1 METRO RESPECTO AL BORDILLO, EMPLEANDO PARA ELLO CARRETES DE DOBLE BRIDAS SI FUERA NECESARIO

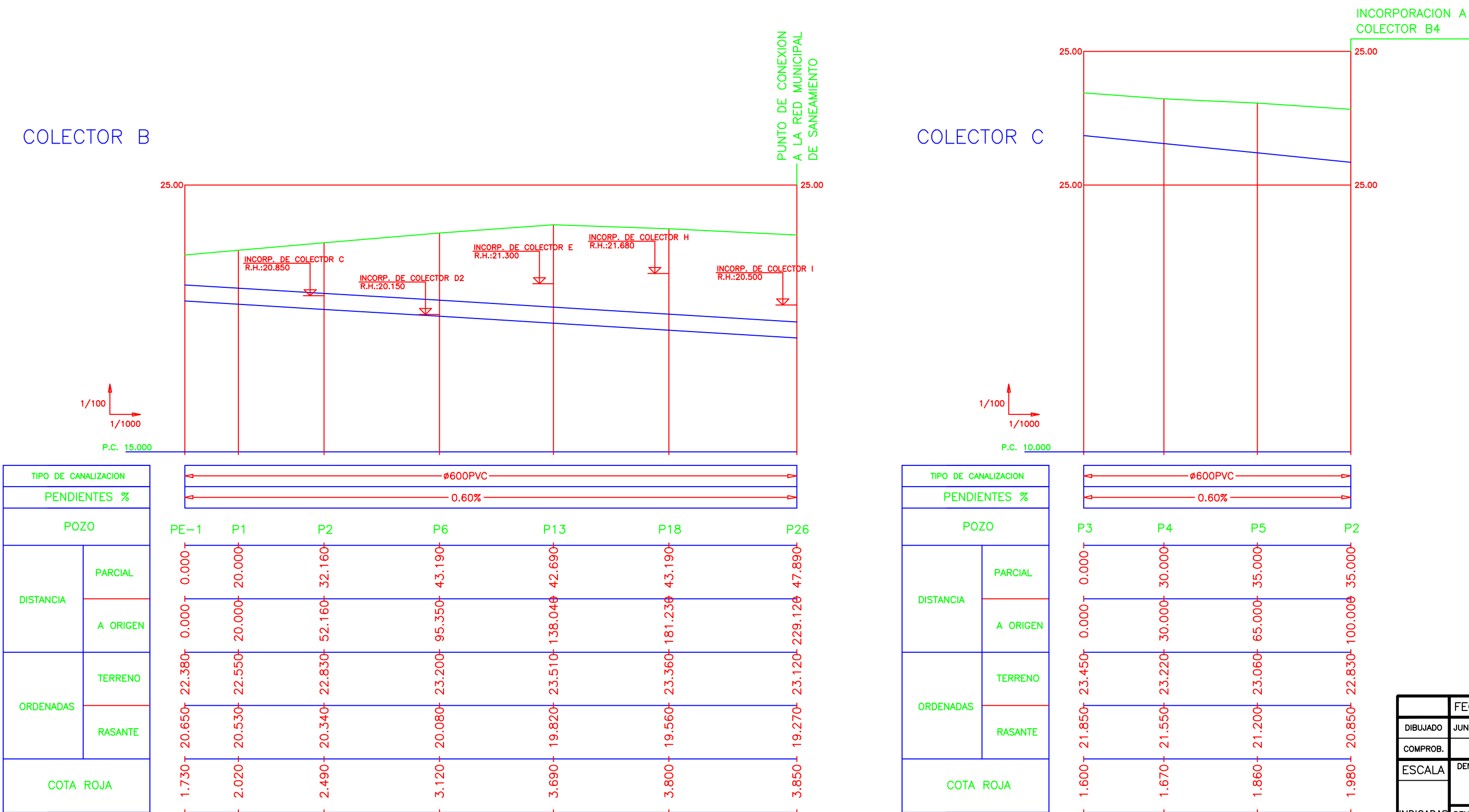
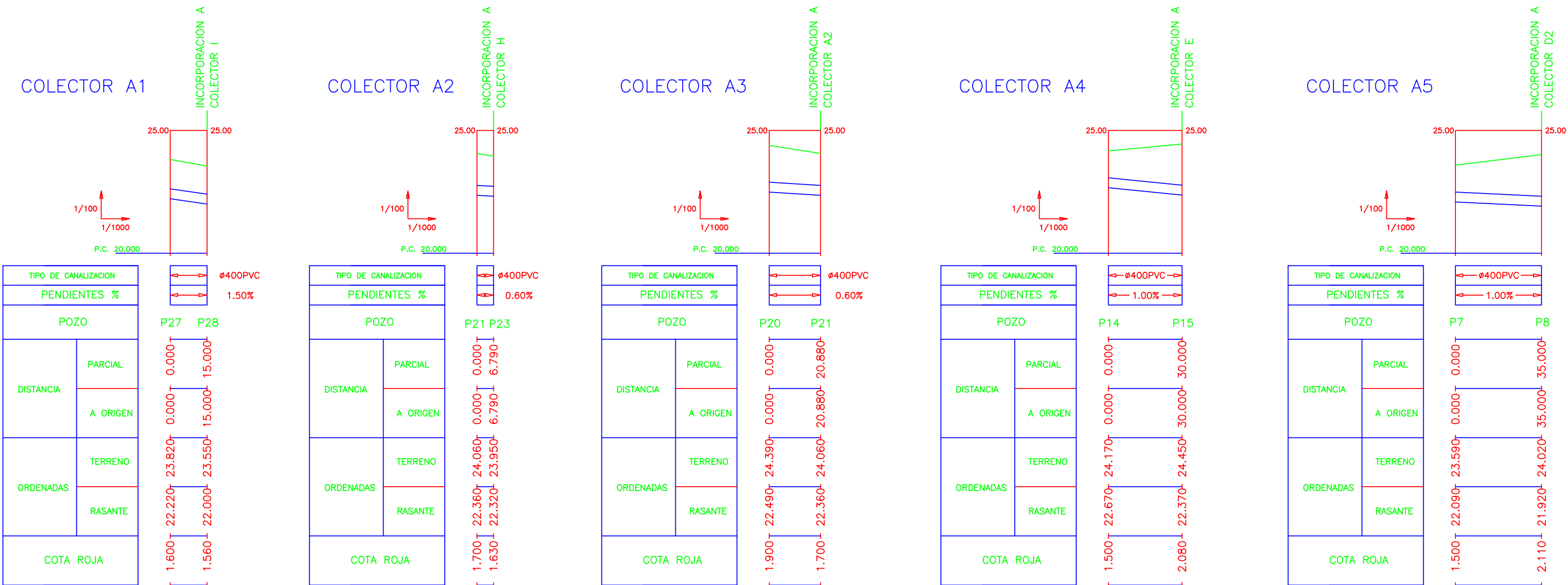
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO : DETALLES ABASTECIMIENTO.(II)				PLANO N° : 08 HOJA N° : 03/03



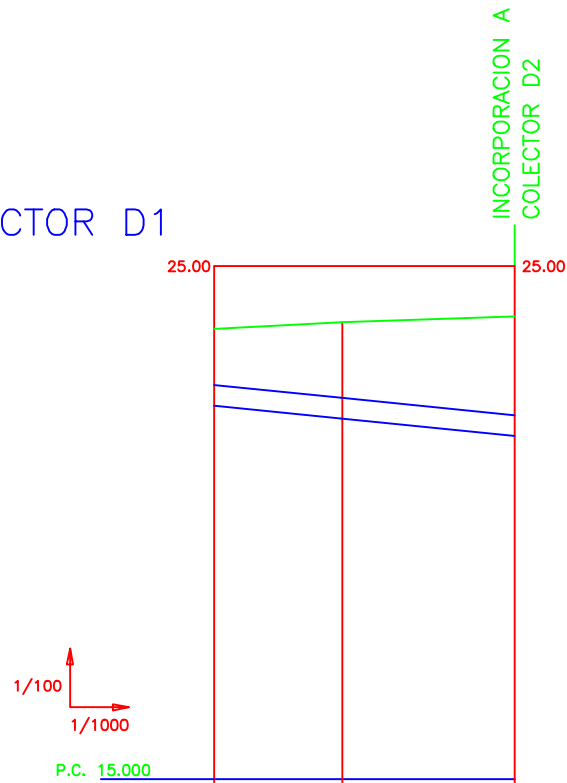
LEYENDA

- COLECTOR DE PVC
- COLECTOR DE HA
- POZO DE REGISTRO
- IMBORNAL
- ACOMETIDA A RED EXISTENTE
- ACOMETIDAS

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
1/500	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO Nº : 09
	PLANTA GENERAL SANEAMIENTO				HOJA Nº : 01/04

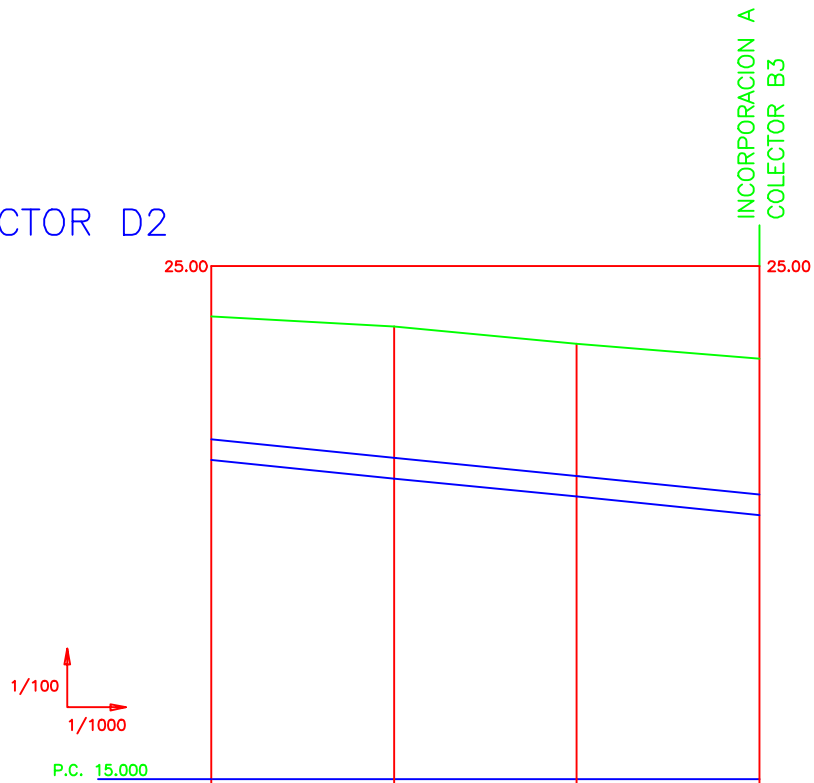


COLECTOR D1



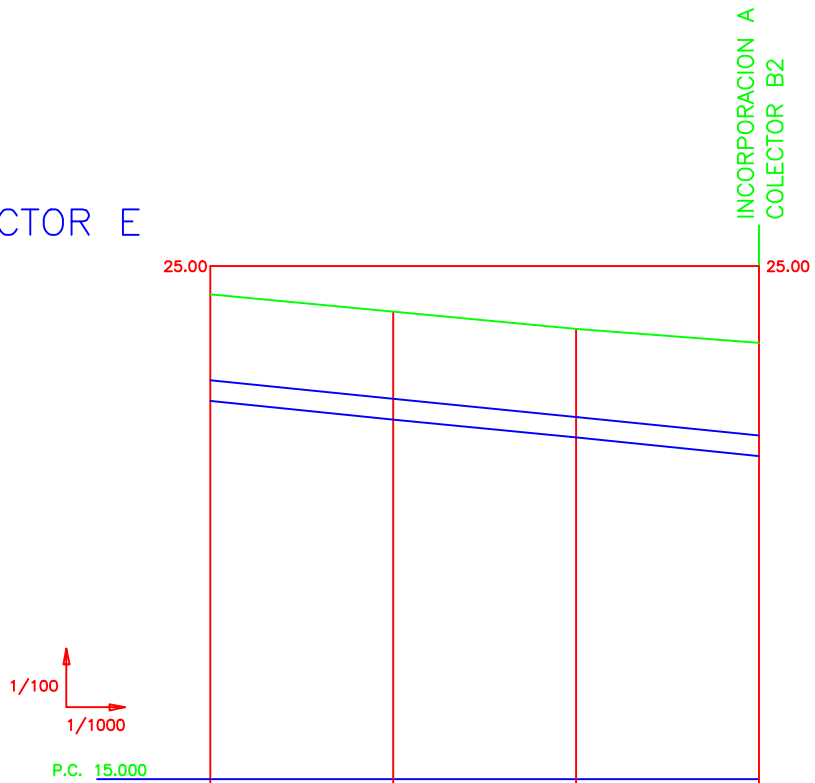
TIPO DE CANALIZACION		Ø400PVC		
PENDIENTES %		1.00%		
POZO		P9	P10	P8
DISTANCIA	PARCIAL	0.000	25.000	33.580
	A ORIGEN	0.000	25.000	58.580
ORDENADAS	TERRENO	23.780	23.910	24.020
	RASANTE	22.280	22.030	21.690
COTA ROJA		1.500	1.880	2.330

COLECTOR D2



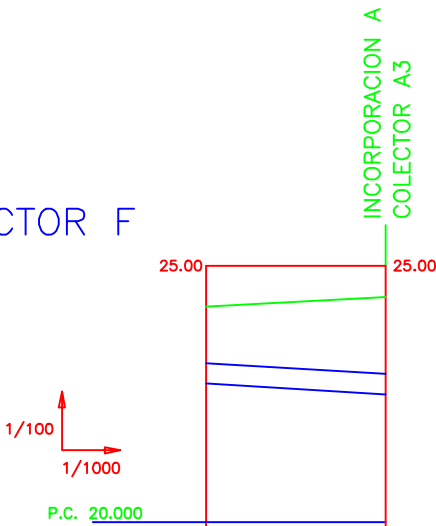
TIPO DE CANALIZACION		Ø400PVC			
PENDIENTES %		1.00%			
POZO		P8	P11	P12	P6
DISTANCIA	PARCIAL	0.000	35.630	35.630	35.630
	A ORIGEN	0.000	35.630	71.260	106.890
ORDENADAS	TERRENO	24.020	23.820	23.490	23.200
	RASANTE	21.220	20.860	20.510	20.150
COTA ROJA		2.800	2.960	2.980	3.050

COLECTOR E



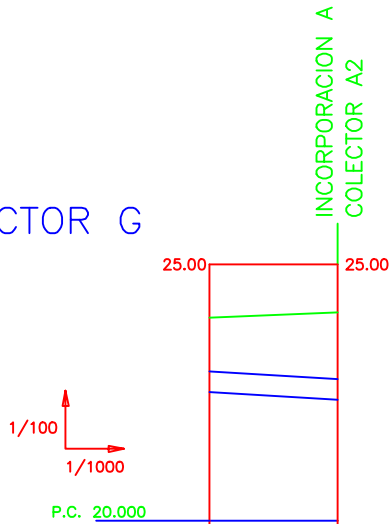
TIPO DE CANALIZACION		Ø400PVC			
PENDIENTES %		1.00%			
POZO		P15	P16	P17	P13
DISTANCIA	PARCIAL	0.000	35.630	35.630	35.630
	A ORIGEN	0.000	35.630	71.260	106.890
ORDENADAS	TERRENO	24.450	24.110	23.780	23.510
	RASANTE	22.370	22.010	21.660	21.300
COTA ROJA		2.080	2.100	2.120	2.210

COLECTOR F



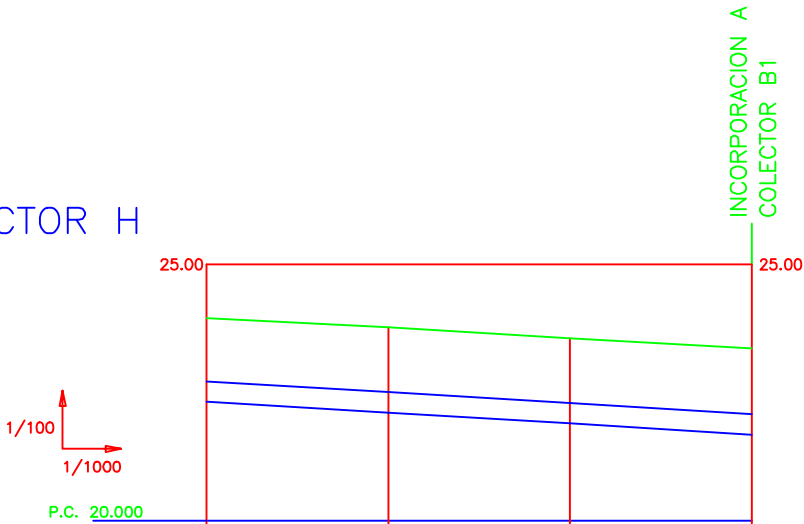
TIPO DE CANALIZACION		Ø400PVC	
PENDIENTES %		0.60%	
POZO		P19	P20
DISTANCIA	PARCIAL	0.000	35.000
	A ORIGEN	0.000	35.000
ORDENADAS	TERRENO	24.200	24.390
	RASANTE	22.700	22.490
COTA ROJA		1.500	1.900

COLECTOR G



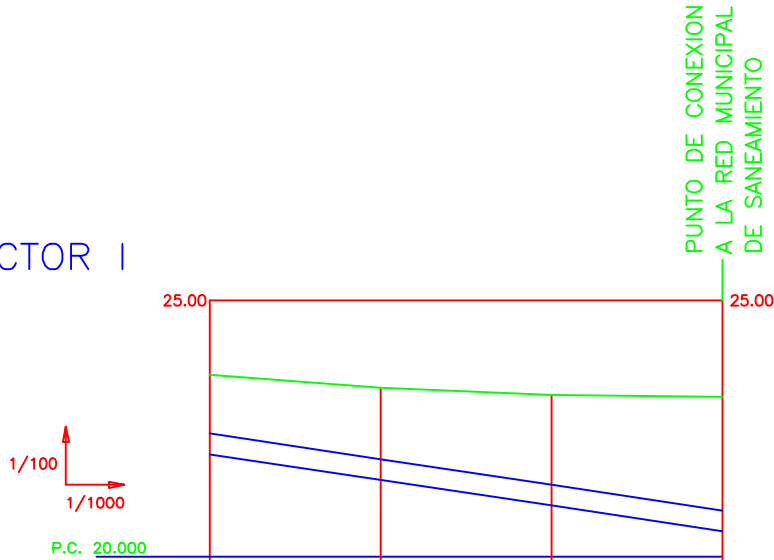
TIPO DE CANALIZACION		Ø400PVC	
PENDIENTES %		0.60%	
POZO		P22	P21
DISTANCIA	PARCIAL	0.000	25.000
	A ORIGEN	0.000	25.000
ORDENADAS	TERRENO	23.960	24.060
	RASANTE	22.510	22.360
COTA ROJA		1.450	1.700

COLECTOR H



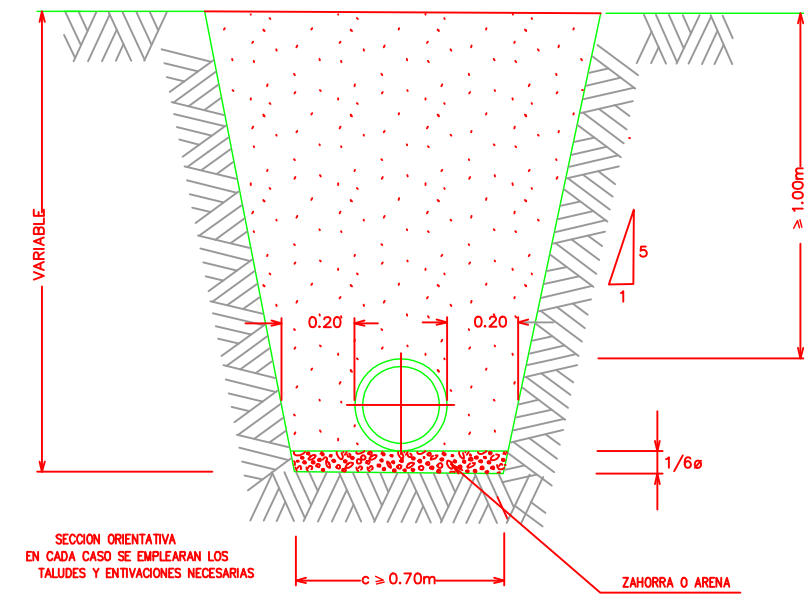
TIPO DE CANALIZACION		Ø400PVC			
PENDIENTES %		0.60%			
POZO		P23	P24	P25	P18
DISTANCIA	PARCIAL	0.000	35.410	35.410	35.410
	A ORIGEN	0.000	35.410	70.820	106.230
ORDENADAS	TERRENO	23.950	23.770	23.560	23.360
	RASANTE	22.320	22.110	21.900	21.680
COTA ROJA		1.630	1.660	1.660	1.680

COLECTOR I



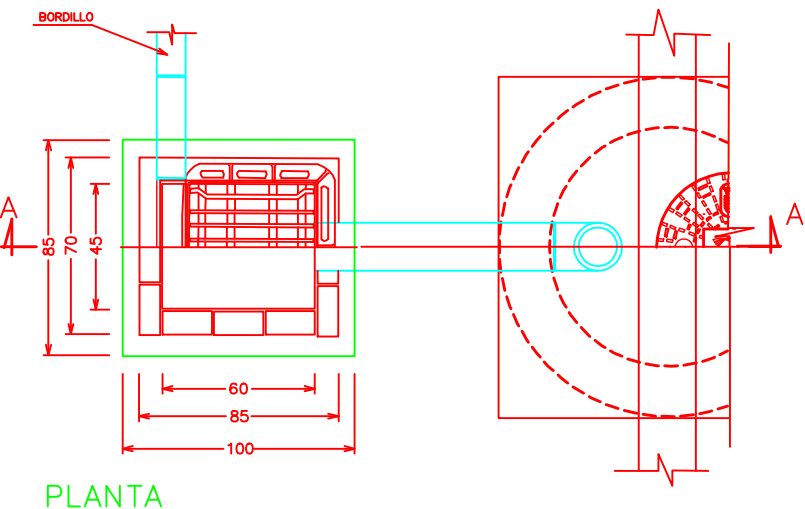
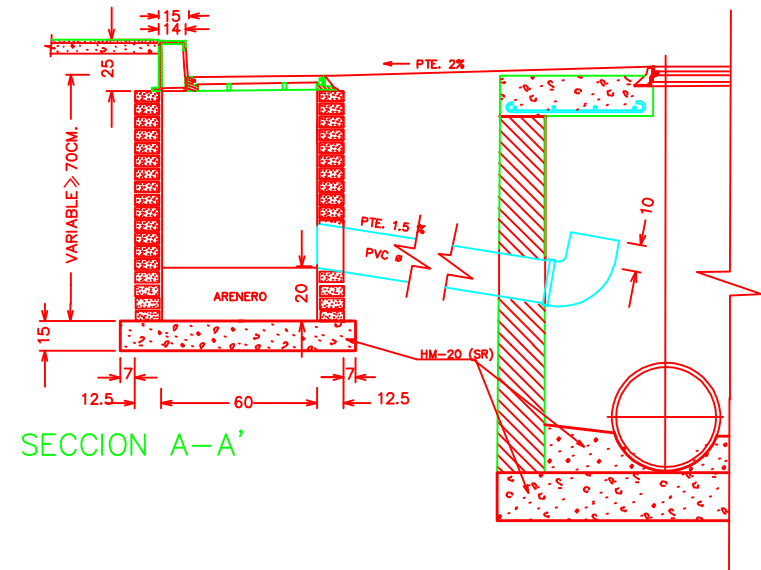
TIPO DE CANALIZACION		Ø400PVC			
PENDIENTES %		1.50%			
POZO		P28	P29	P30	P26
DISTANCIA	PARCIAL	0.000	33.320	33.320	33.320
	A ORIGEN	0.000	33.320	66.640	99.960
ORDENADAS	TERRENO	23.550	23.300	23.160	23.120
	RASANTE	22.000	21.500	21.000	20.500
COTA ROJA		1.550	1.800	2.160	2.620

SECCION TIPO DE ZANJA

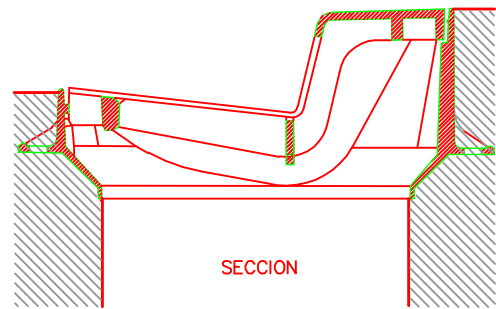


CANALIZACION	C mts	VOLUMEN m3/ml.
Ø400	0.80	(0.80+0.20h) h
Ø600	1.00	(1.00+0.20h) h

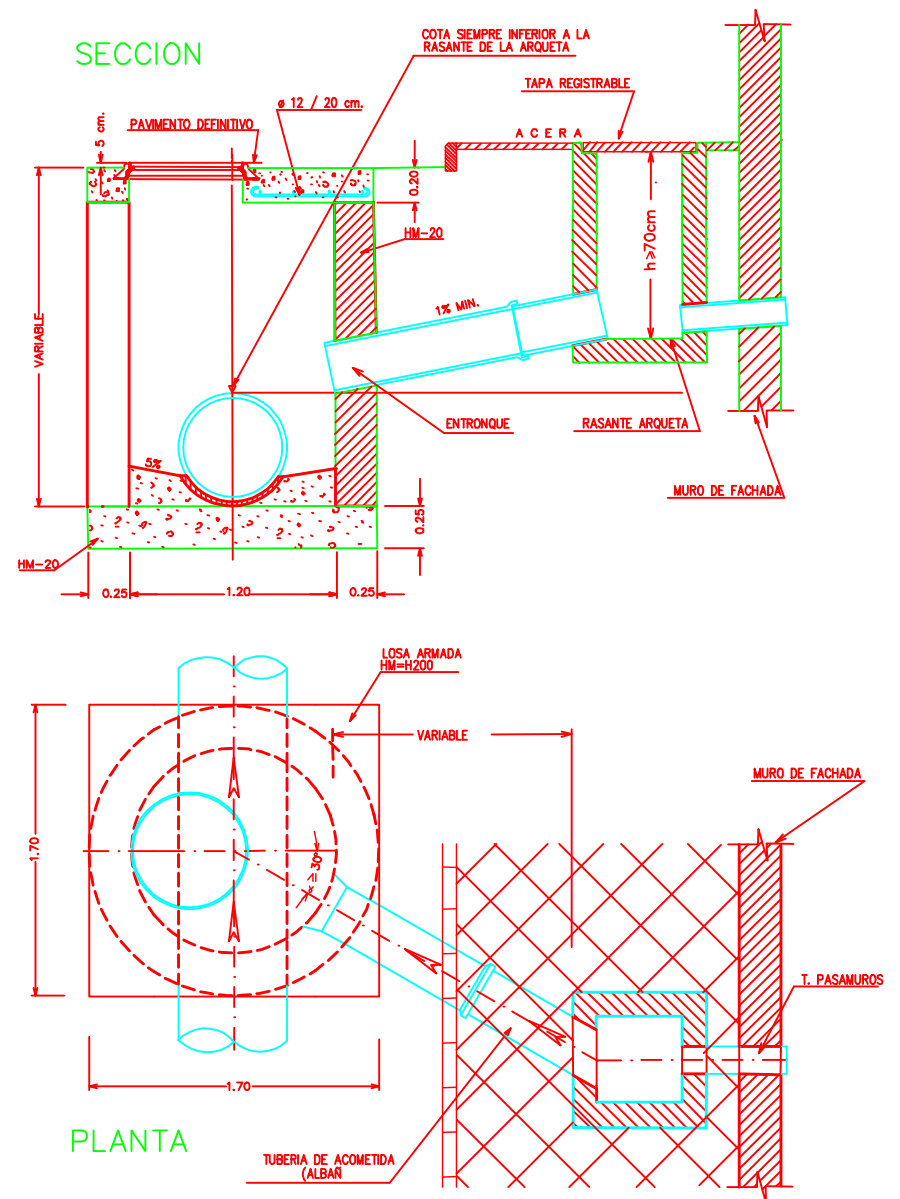
IMBORNAL MIXTO COMPACTO (FUNDICION)



ACOMETIDA DE IMBORNAL A POZO DE SANEAMIENTO

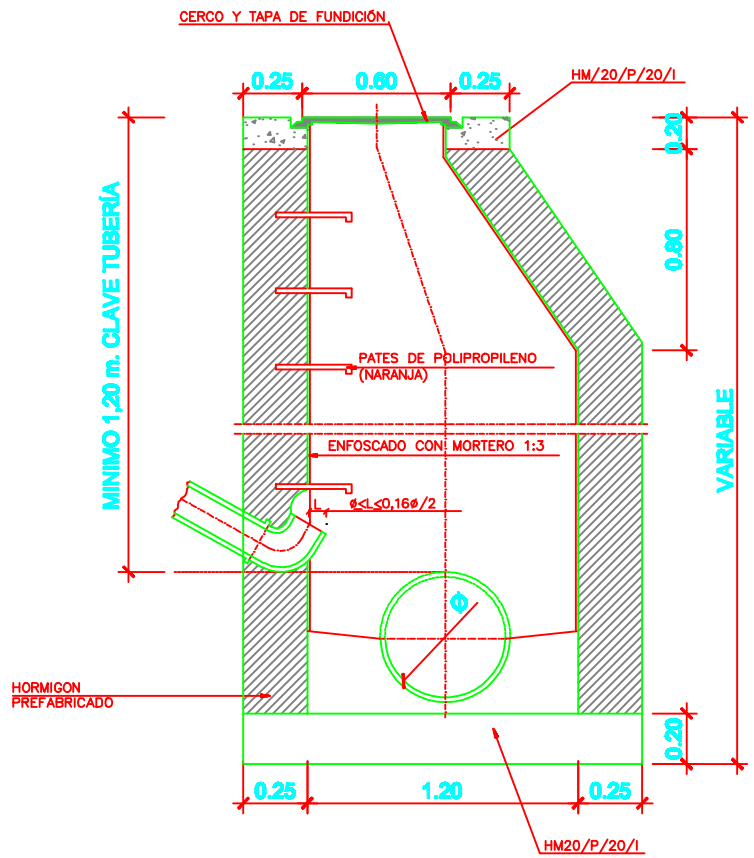


ACOMETIDA TIPO



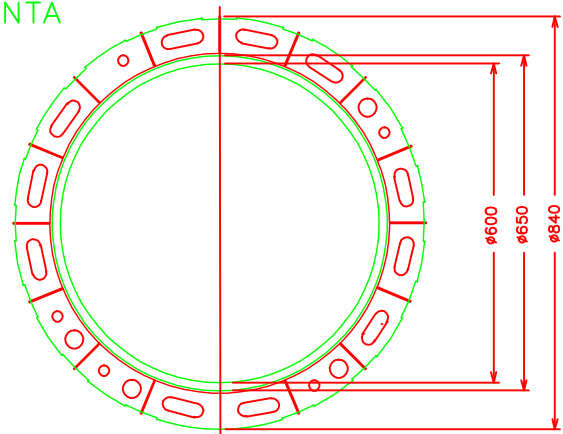
POZO TIPO DE REGISTRO

ESCALA 1:20

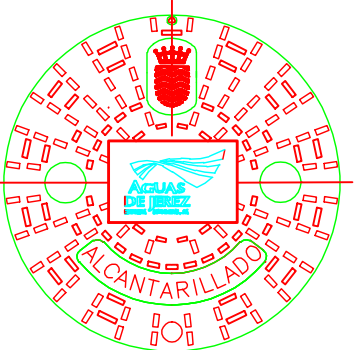


TAPA DE REGISTRO

MARCO PLANTA



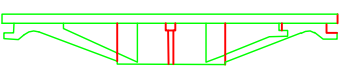
TAPA PLANTA



MARCO SECCION



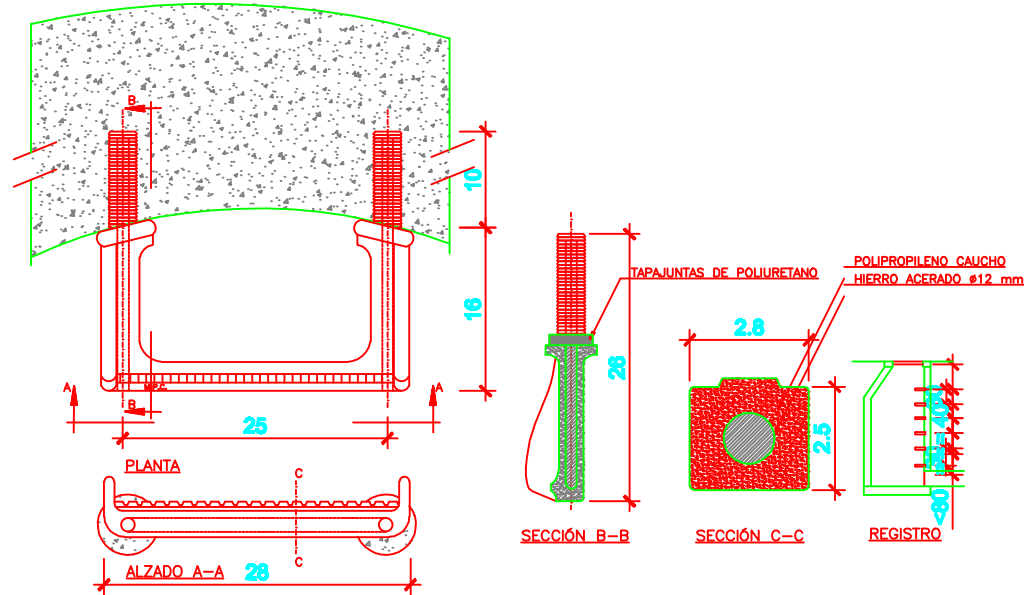
TAPA SECCION



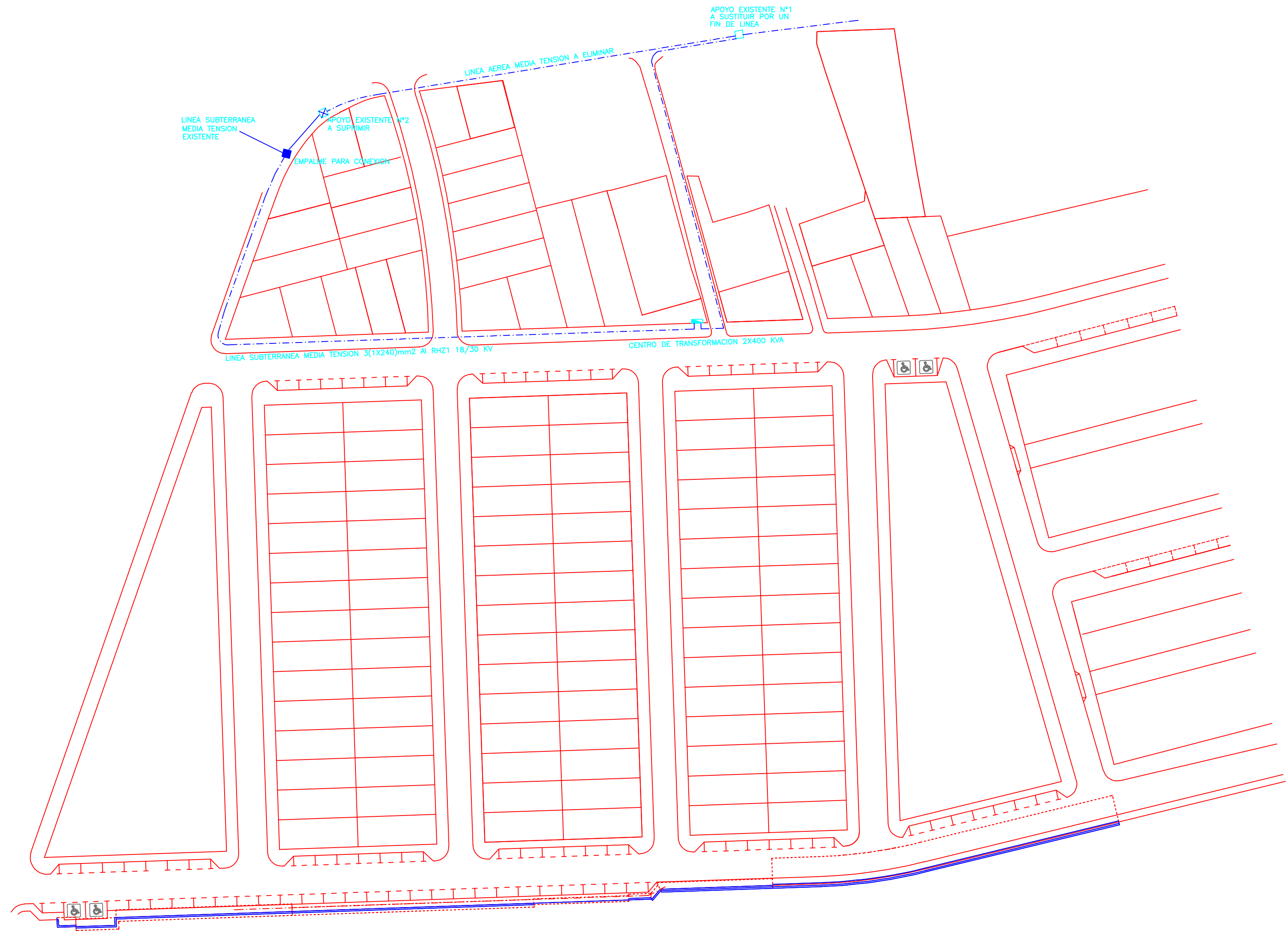
PATE PARA POZO DE REGISTRO Ø 1,20 m

Cotas en cm.

Escala 1/4,1/1





	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO : DETALLES SANEAMIENTO				PLANO Nº : 09 HOJA Nº : 04/04





	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
1/500	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				
	PLANTA GENERAL RED DE MEDIA TENSION				PLANO Nº : 10 HOJA Nº : 01/04


LEYENDA

- 

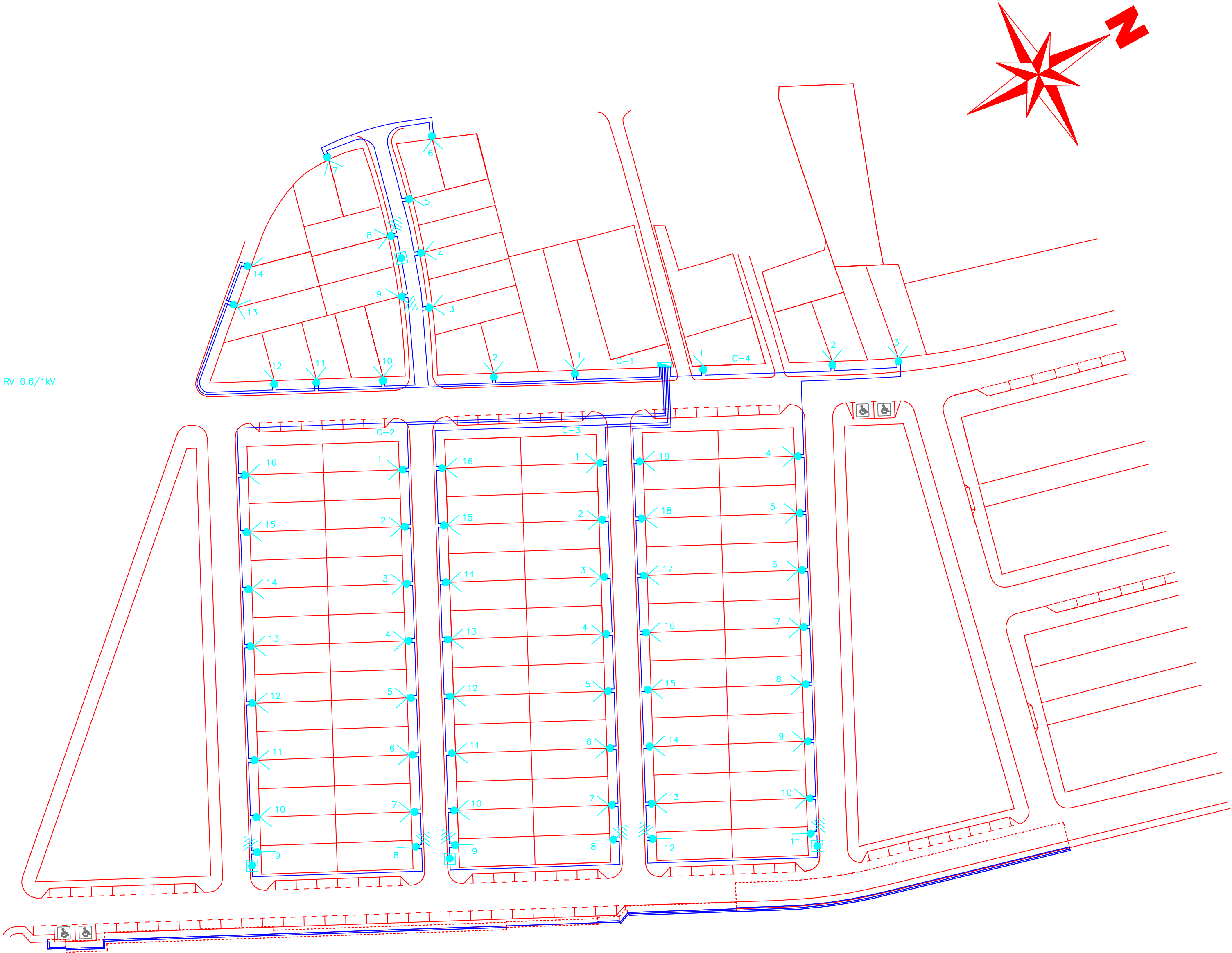
CENTRO DE TRANSFORMACION
- 

DERIVACIONES A VIVIENDAS (SOLO TUBO)
- 

CAJA DE SECCIONAMIENTO 400A
- 

TIERRA NEUTRO
- 

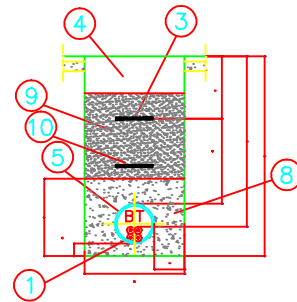
CONDUCTOR 3(1x240) + 1x150 mm2 AL RV 0.6/1kV



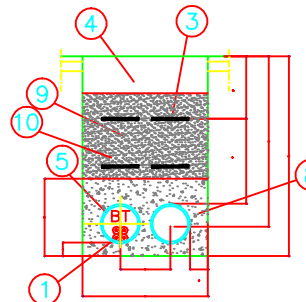
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS	
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS	
COMPROB.						
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :					
1/500	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"					
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :					PLANO Nº : 10
	PLANTA GENERAL RED DE BAJA TENSION					HOJA Nº : 02/04

CANALIZACION BAJO ACERADO

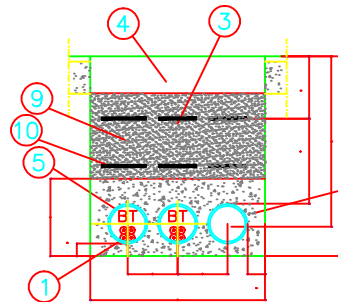
1 TUBO 160 BT



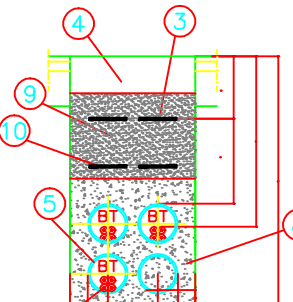
2 TUBO 160 BT



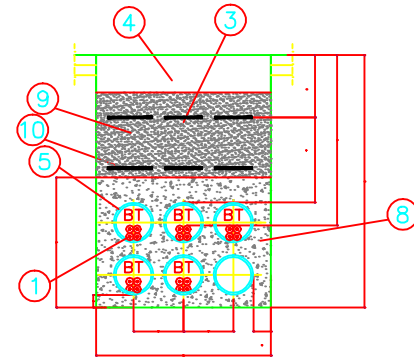
3 TUBO 160 BT



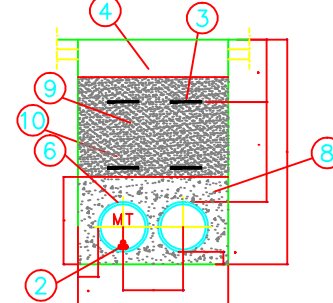
4 TUBO 160 BT



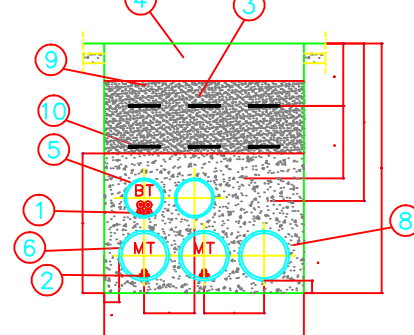
6 TUBO 160 BT



2 TUBO 200 MT

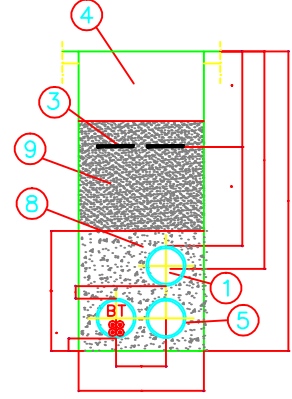


3 TUBO 200 MT
2 TUBO 160 BT

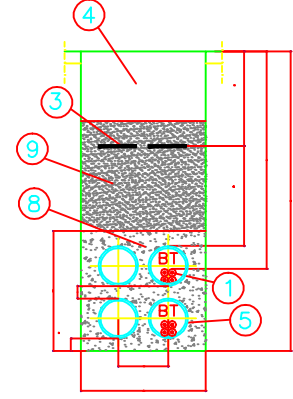


CANALIZACION BAJO CALZADA

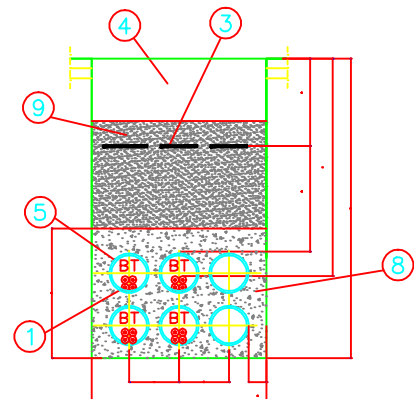
3 TUBO 160 BT



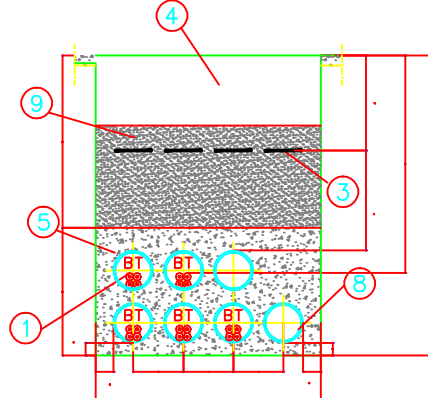
4 TUBO 160 BT



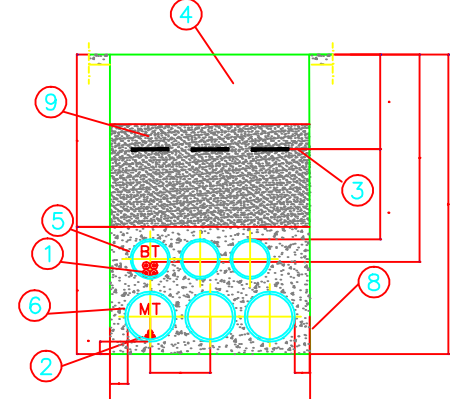
6 TUBO 160 BT



8 TUBO 160 BT



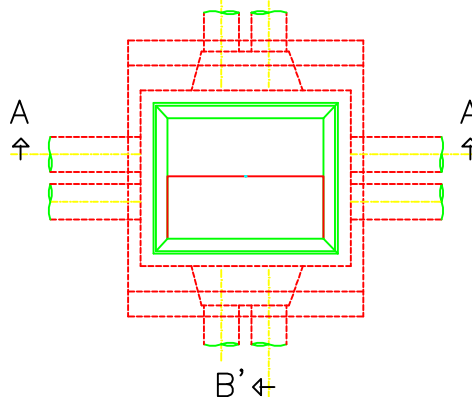
3 TUBO 200 MT
3 TUBO 160 BT



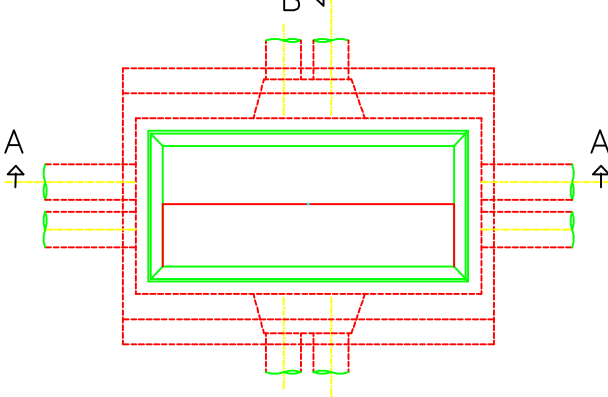
ARQUETA TIPO A-1

ARQUETA TIPO A-2

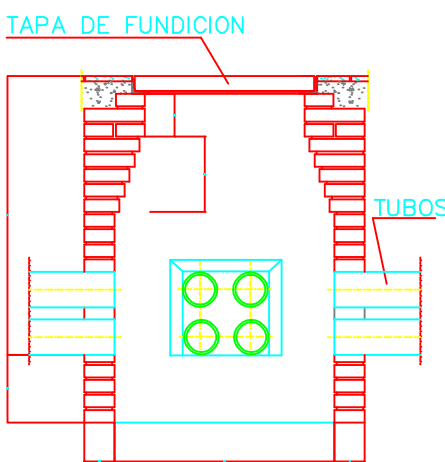
PLANTA



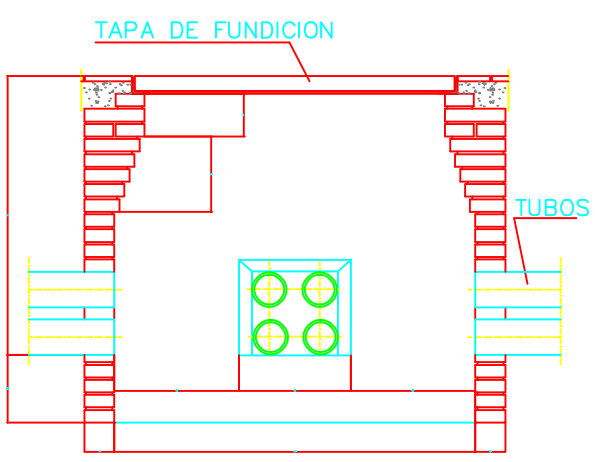
PLANTA



SECCION A-A'



SECCION A-A'

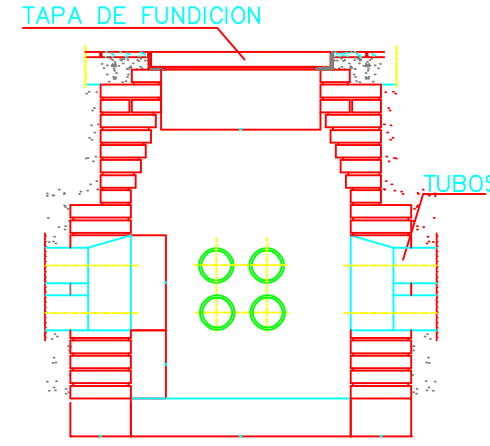


LA COTA "A" SE INDICARA EN LA PETCION DE LA OFERTA

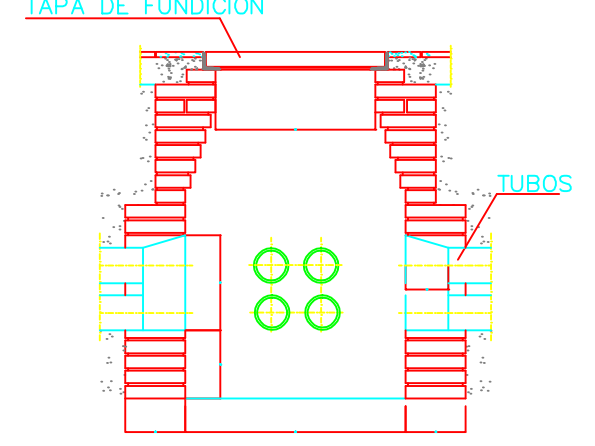
LEYENDA PARA BAJA Y MEDIA TENSION

- 1 CABLE SUBTERRANEO BT
- 2 CABLE SUBTERRANEO MT
- 3 CINTAS DE PE
- 4 FIRME EN CALZADA O EN ACERA
- 5 TUBULAR DE PE 160mm DIAMETRO
- 6 TUBULAR DE PE 200mm DIAMETRO
- 7 ARENA LAVADA DE RIO
- 8 HORMIGON HM-20/P/20/10
- 9 CAPAS DE TIERRA (O SIMILAR) COMPACTADA CADA 15 cm, 100% PROCTOR MODIFICADO
- 10 PLACA DE PE

SECCION B-B'

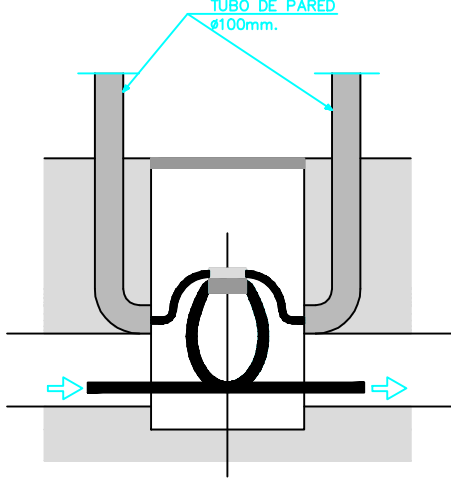



SECCION B-B'



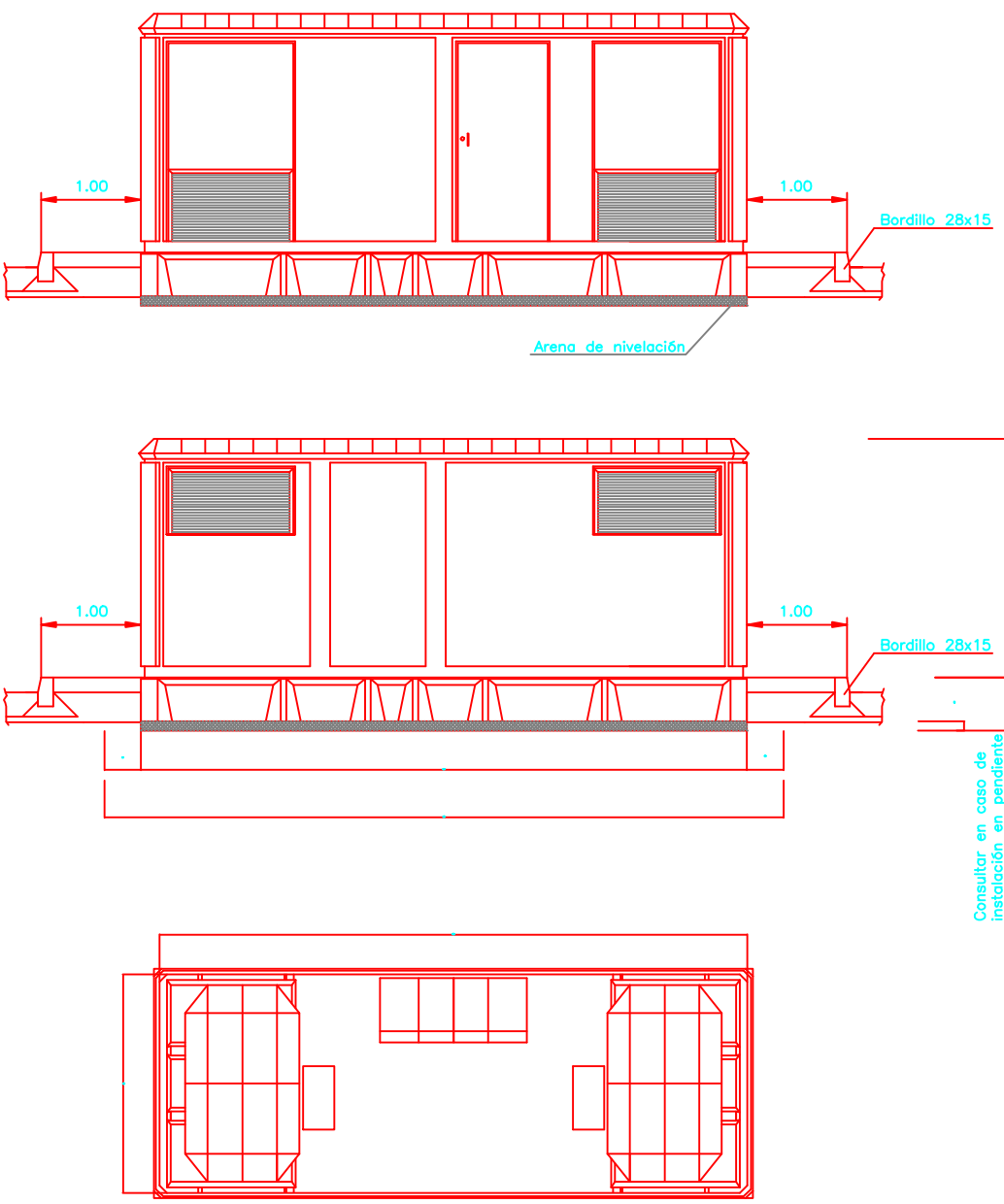
EL NUMERO DE TUBOS EN CADA CARA DE LA ARQUETA IRA DETERMINADA EN FUNCION DE LA CANALIZACION A EFECTUAR.

DETALLE DE COCA EN ARQUETA

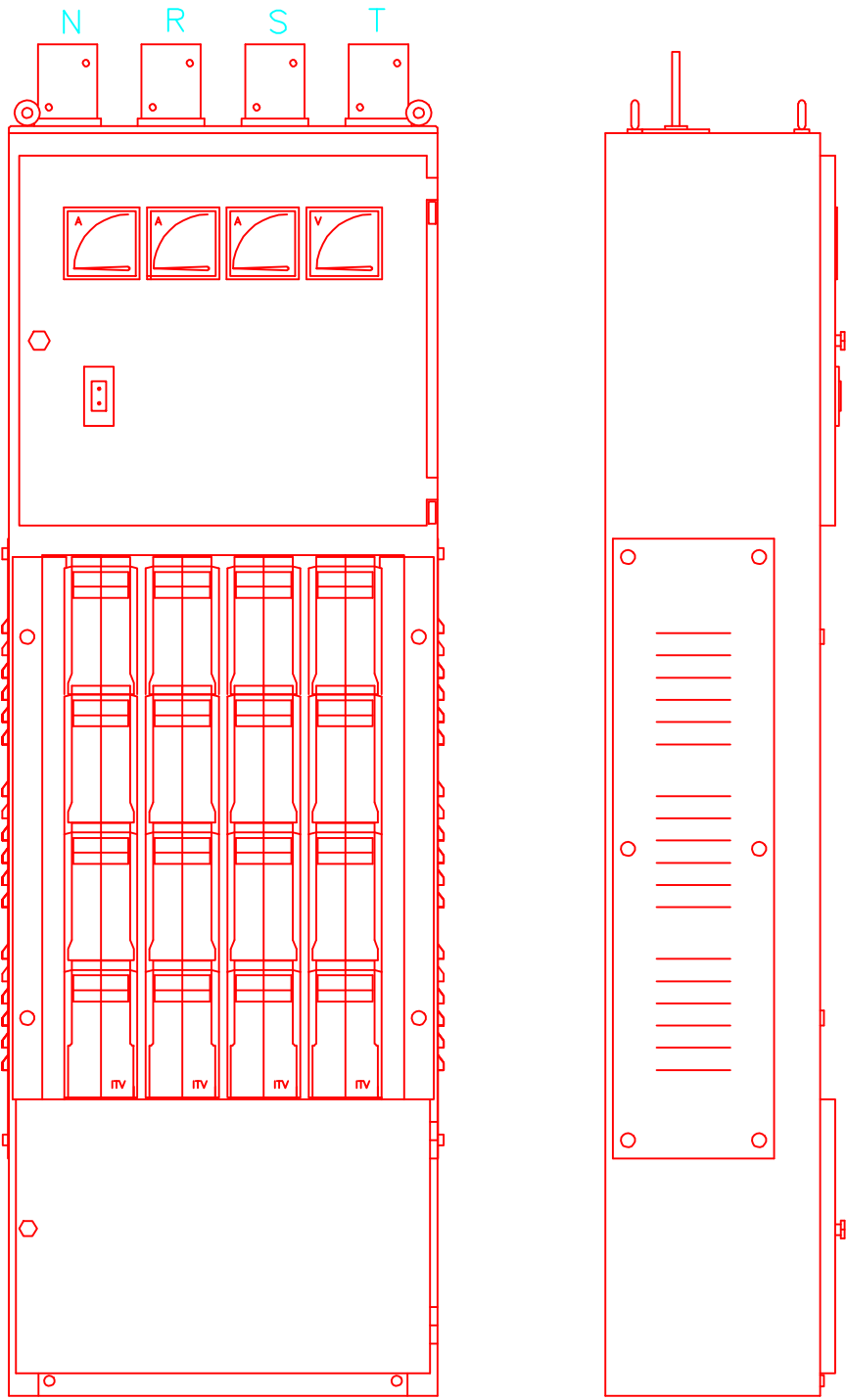


	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS	
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO : DETALLES ELECTRIFICACION(I)				PLANO Nº : 10 HOJA Nº : 03/04

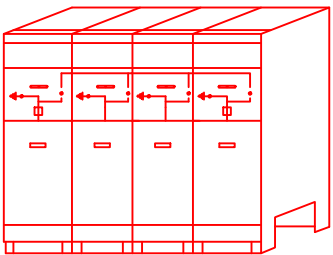
CASETA PREFABRICADA
CENTRO DE TRANSFORMACION



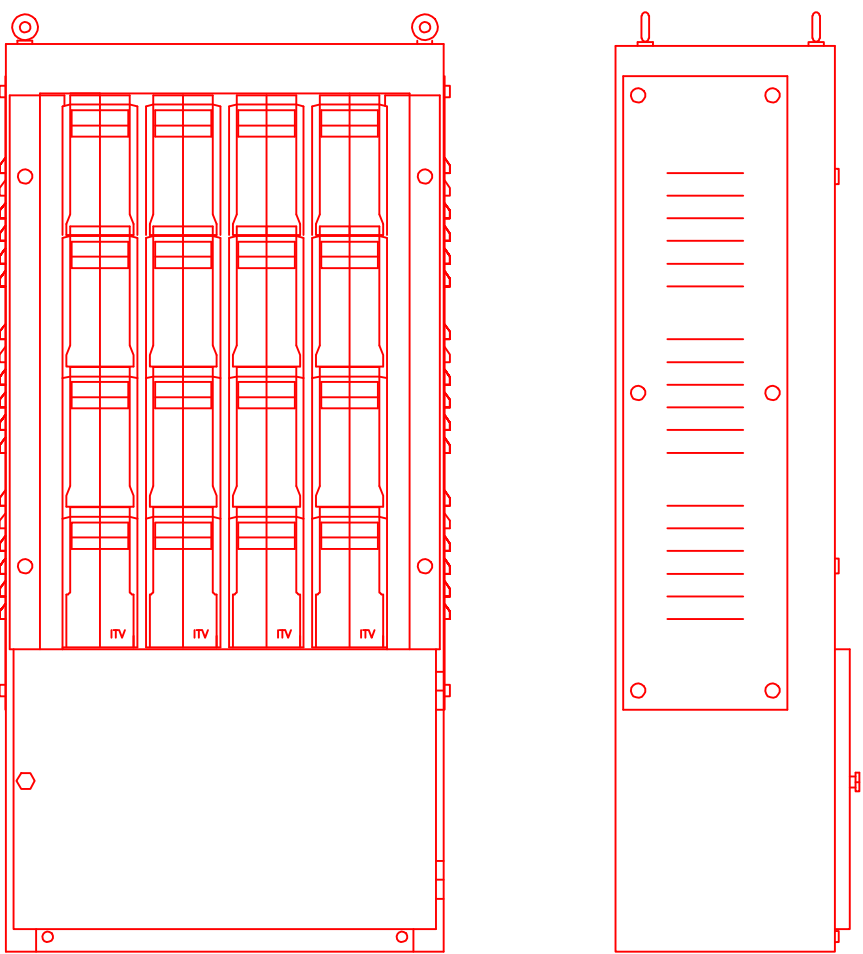
CUADRO B. T. 4 UNESA



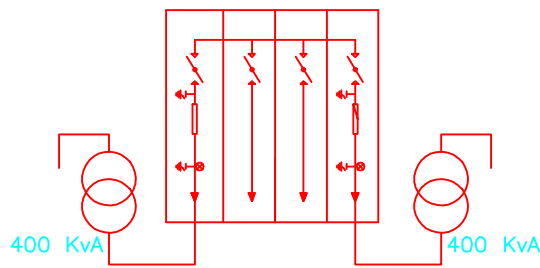
VISTA FRONTAL



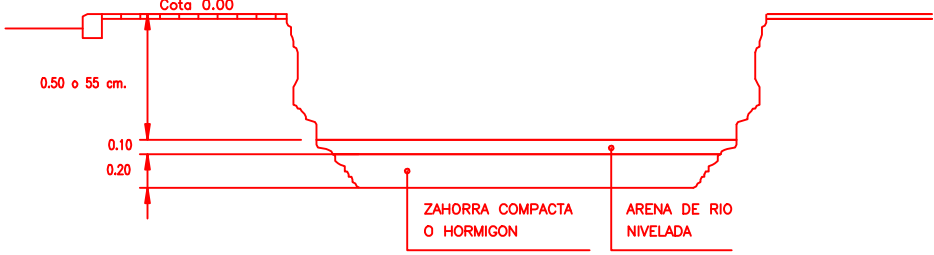
CUADRO B. T. UNESA AMPLIADO



ESQUEMA UNIFILAR



ADECUACION DE TERRENO
SECCION

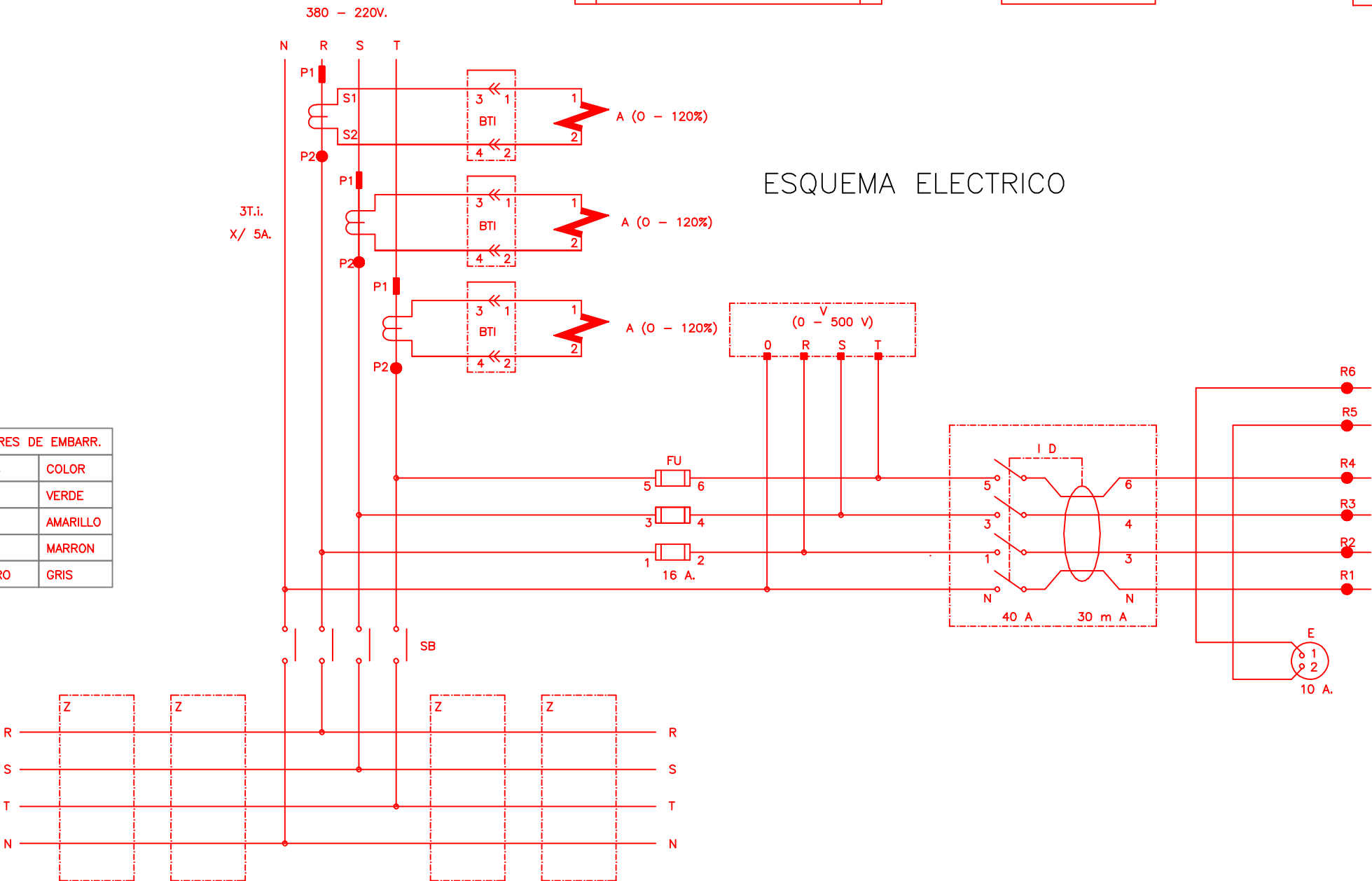


PLANTA




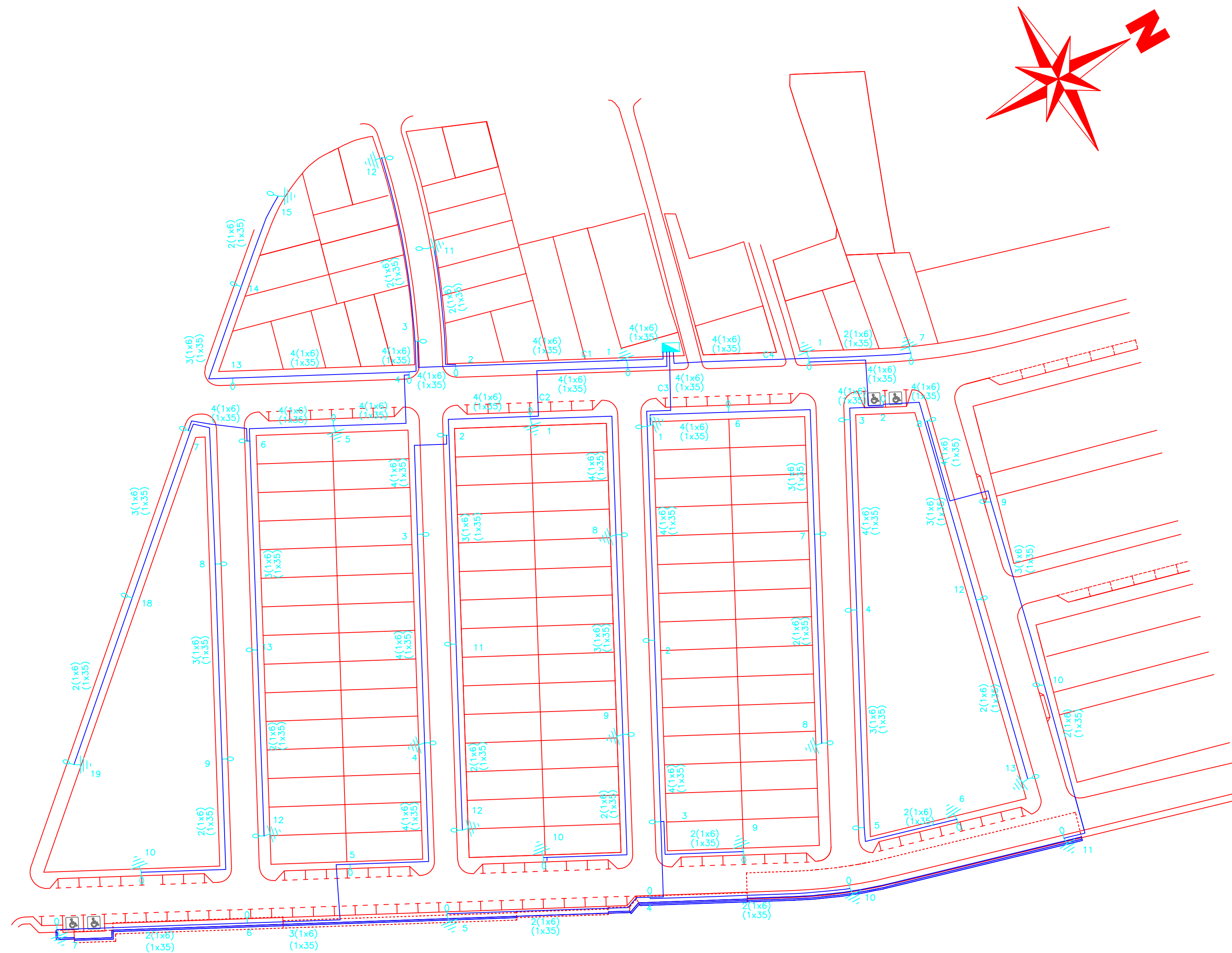
COLORES DE EMBARR.	
FASES	COLOR
R	VERDE
S	AMARILLO
T	MARRON
NEUTRO	GRIS

ESQUEMA ELECTICO








DENOMINACION	FUNCION
3T.I.	TRAFOS DE INTENSIDAD
BTI	BORNA TOMA DE INTENSIDAD
A	AMPARIMETRO MAXIMATRO ESC. 0-120%
SB	BARRETAS DE SECCIONAMIENTO
Z	ZOCALOS PORTAFUSIBLES
FU	BASES PRTA FUSIBLES III
ID	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
E	BASE DE ENCHUFE
●	BORNAS
V	VOLTIMETRO CON CONMUTADOR

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS <small>INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS</small>
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO : DETALLES ELECTRIFICACION (II)				PLANO Nº : 10 HOJA Nº : 04/04



LEYENDA

-  CUADRO DE MANDO
-  TIERRA NEUTRO
-  COLUMNA 10 M CON LUMINARIA TRAFFICVISION SGS 406 DE PHILIPS Y LAMPARA 250 W V.S.A.P.
-  CIRCUITO CU RV 0,6/1KV Y CONDUCTOR DE TIERRA CU DESNUDO 1x35 mm2
-  NUMERO DE CIRCUITO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
1/500	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO : PLANTA GENERAL ALUMBRADO PUBLICO.				
					PLANO Nº : 11
					HOJA Nº : 01/03

ESCALA 1/20



ESCALA 1/20



CUADRO ALUMBRADO



NOTAS:

- 1.- TODA LA APARAMENTA PRESENTARA PODER DE CORTE MÍNIMO DE 15 KA.**

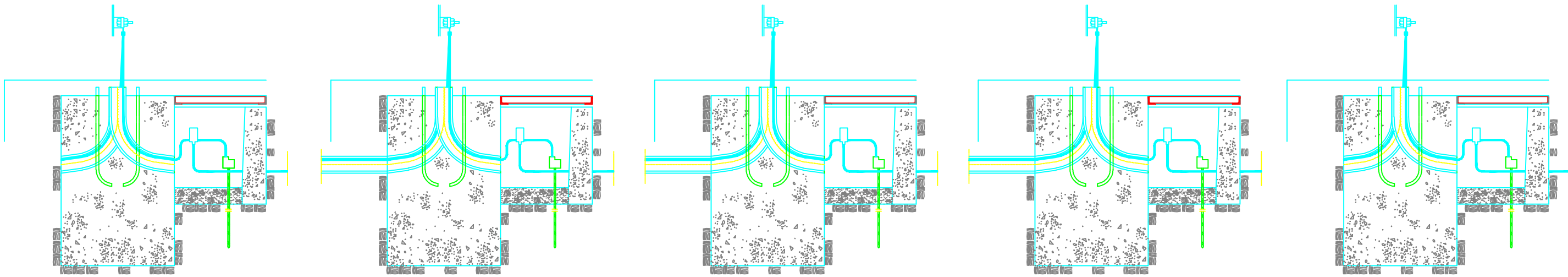
ARMARIC



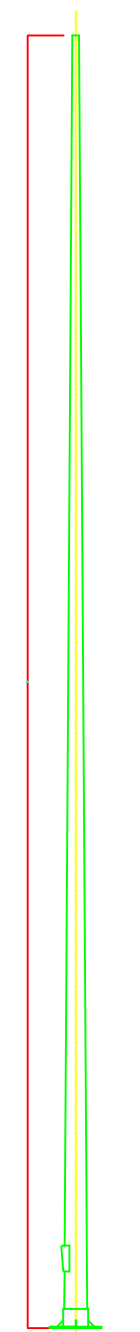
S/E



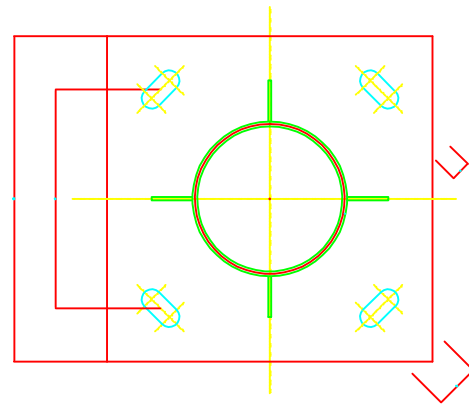
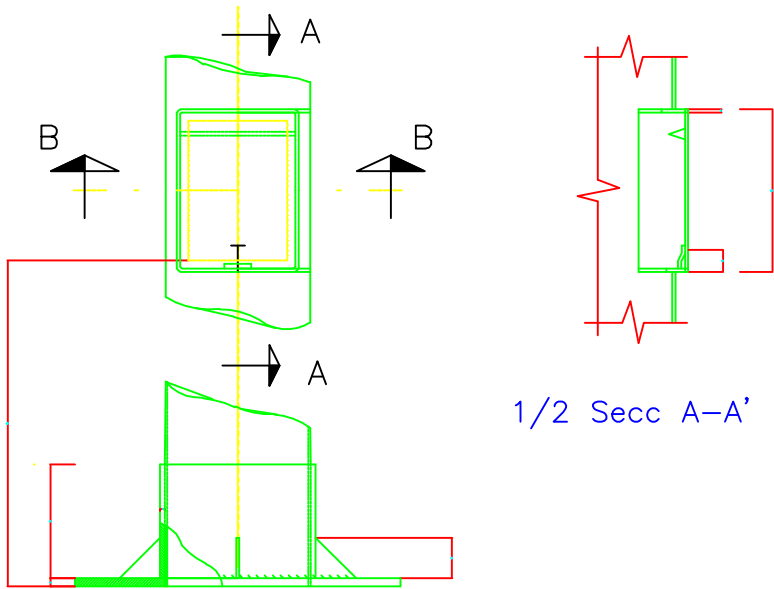
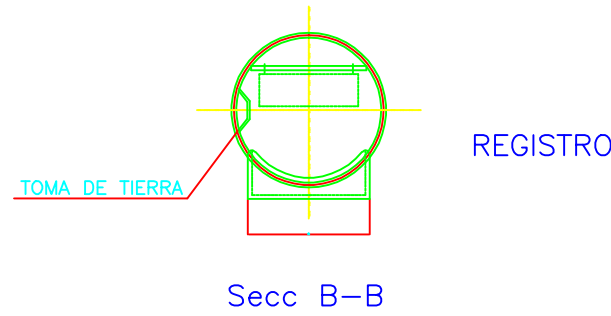
TIERRAS



COLUMNA DE 10m



COLUMNA



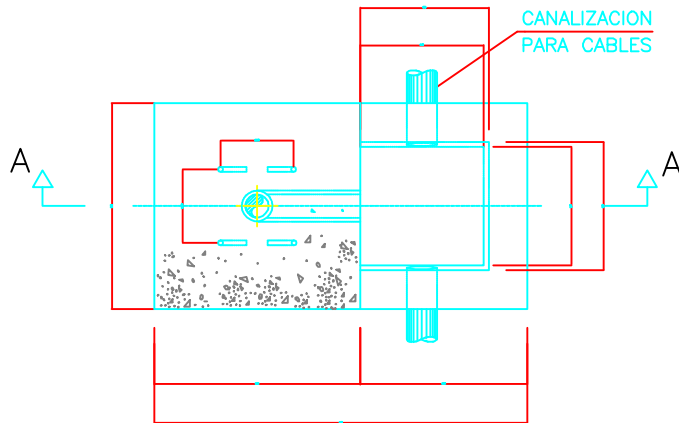
PLACA DE ASIENTO

COLUMNA	COTAS PLACA DE ASIENTO												COTAS REGISTRO			
	h	b	c	e	f	g	k	l	n	u	m	p	t	v		
4.000	300	140	6	215	300	45	20	50x4	4	110	170	32	4			
10.000	300	140	10	215	300	45	20	50x4	4	110	170	32	4			
12.000	440	140	10	285	400	50	25	50x4	4	150	200	32	4			

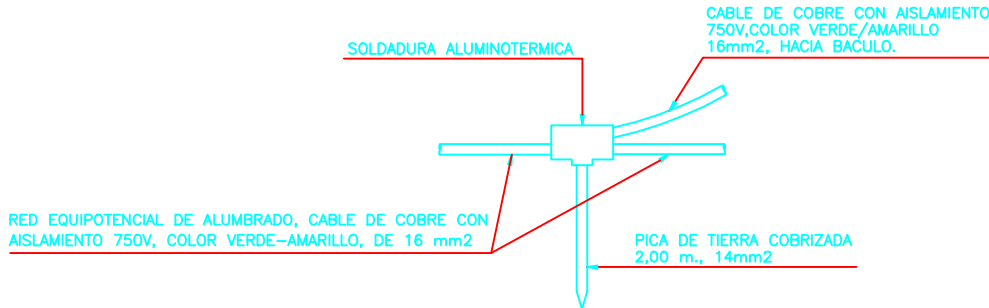
CIMENTACION DE COLUMNA
DIMENSIONES

Altura: Baculos o columnas	10,00 mts.
Dimenc. M. H.	800X800X950
Pernos (P)	4X18X650

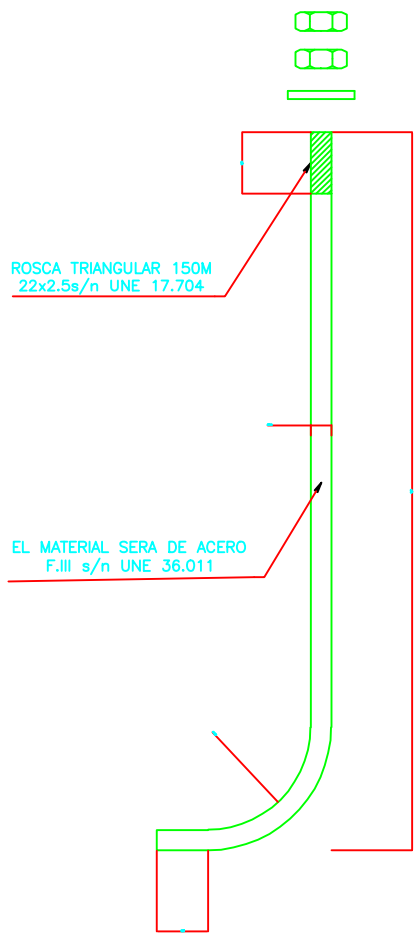
PLANTA SECCION B-B



DETALLE DE SOLDADURA DE DERIVACION



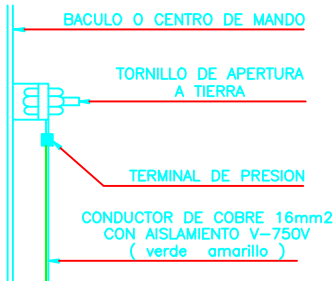
PERNO DE ANCLAJE
ALZADO ESCALA 1/5



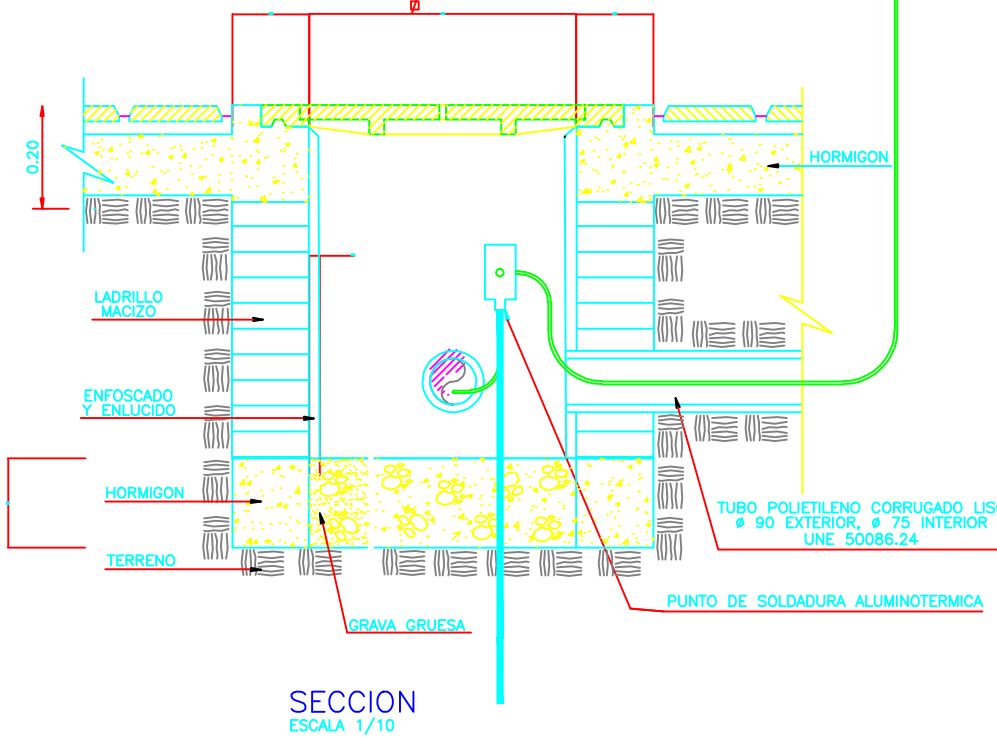
ARQUETAS DE ALUMBRADO
PARA TOMA DE TIERRA

NOTA:


- LA SECCION DEL CONDUCTOR DE SALIDA DE LA PLACA SERA COMO MINIMO 16mm2 Cu
- LA SECCION DE LOS CONDUCTORES DE UNION DE BACULOS A COLUMNAS Y CENTRO DE MANDO DESDE LA SOLDADURA DE DERIVACION ESTARA DE ACUERO CON ITC-BT-09
- SE INSTALARA UNA PICA POR CADA COLUMNA



Arquetas de 450x450 para registrar



SECCION
ESCALA 1/10

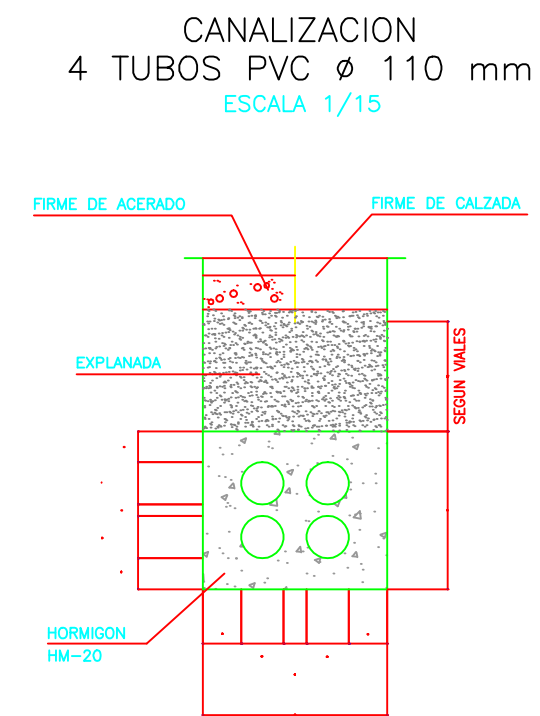
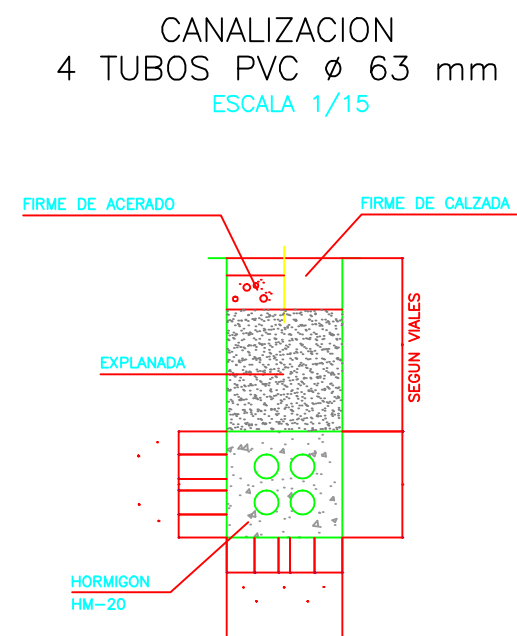
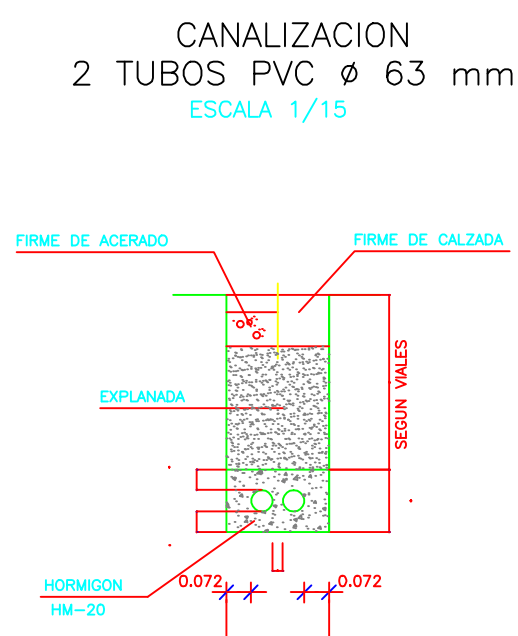
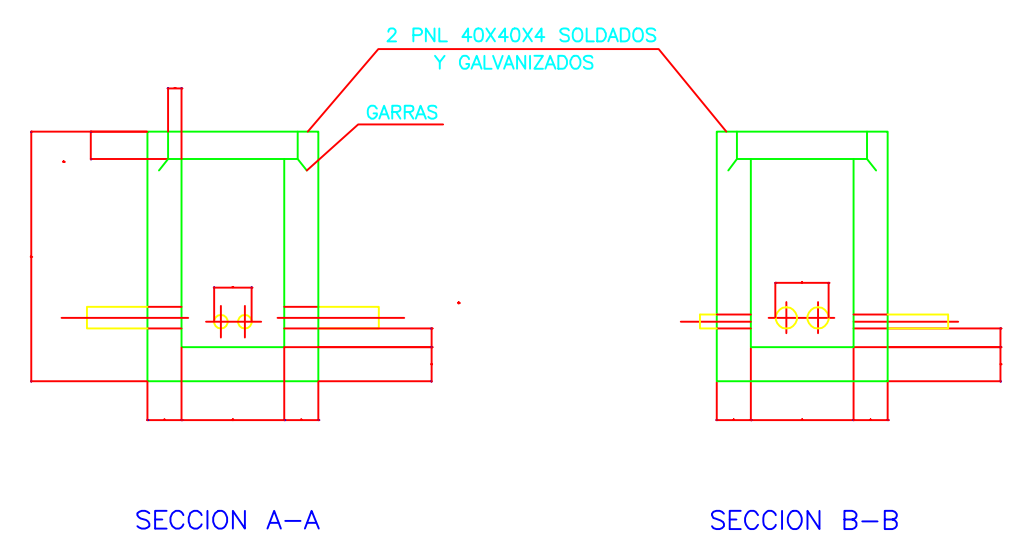
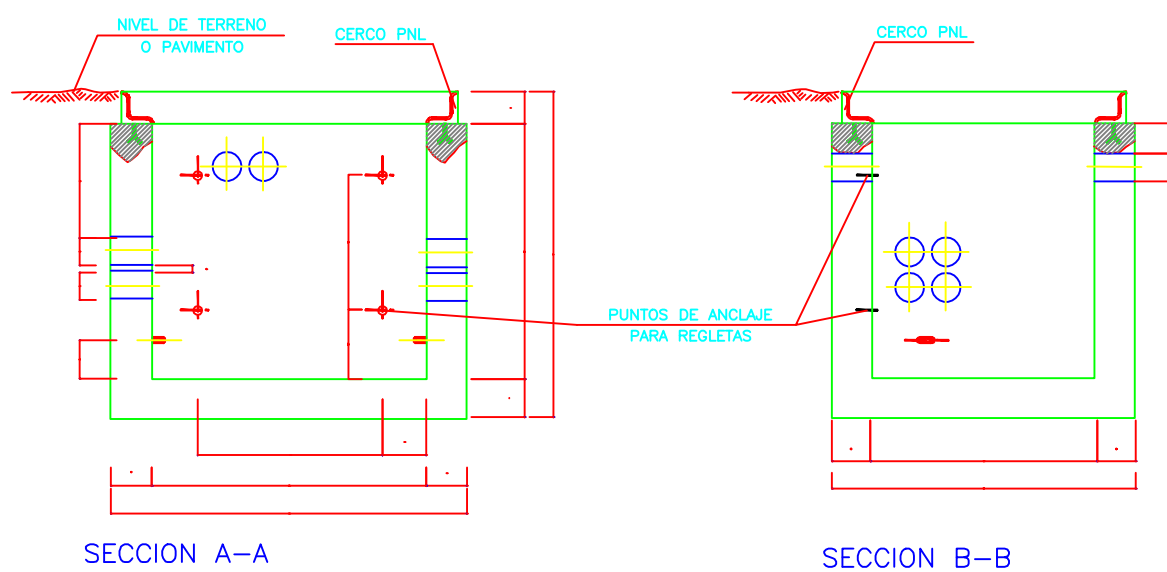
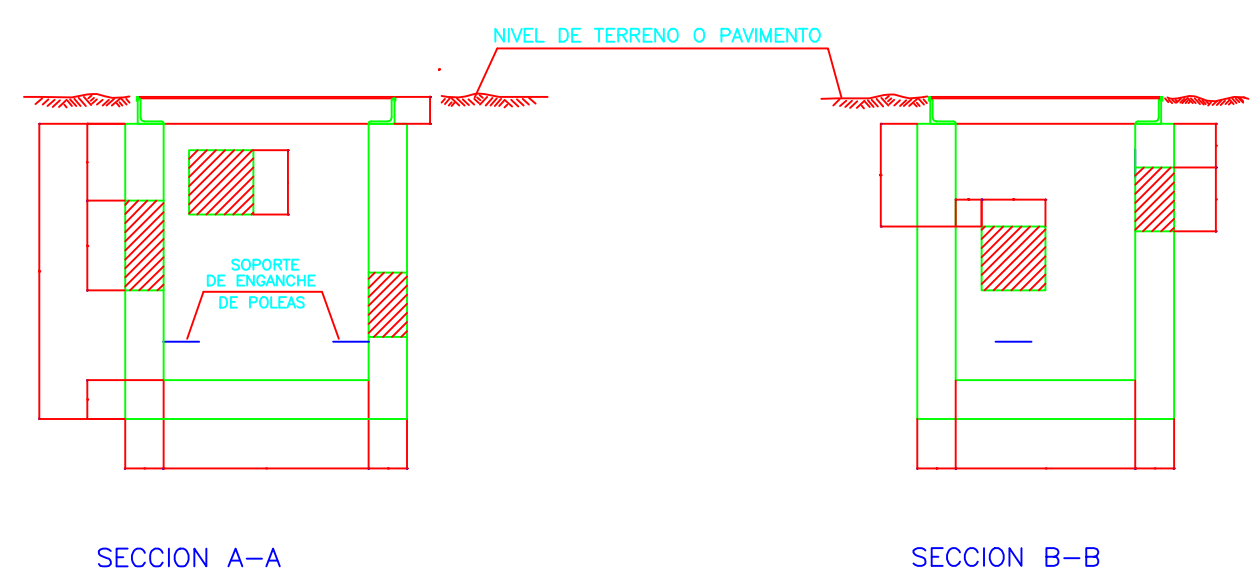
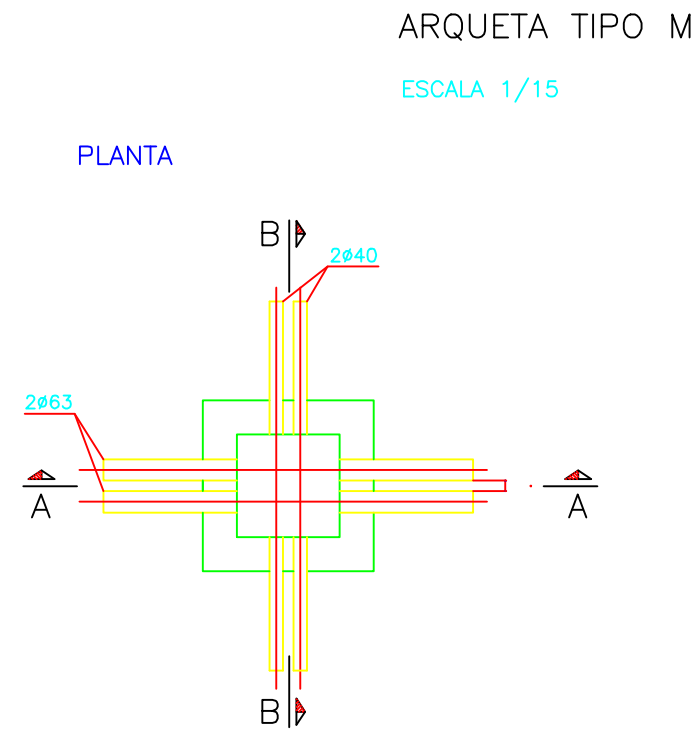
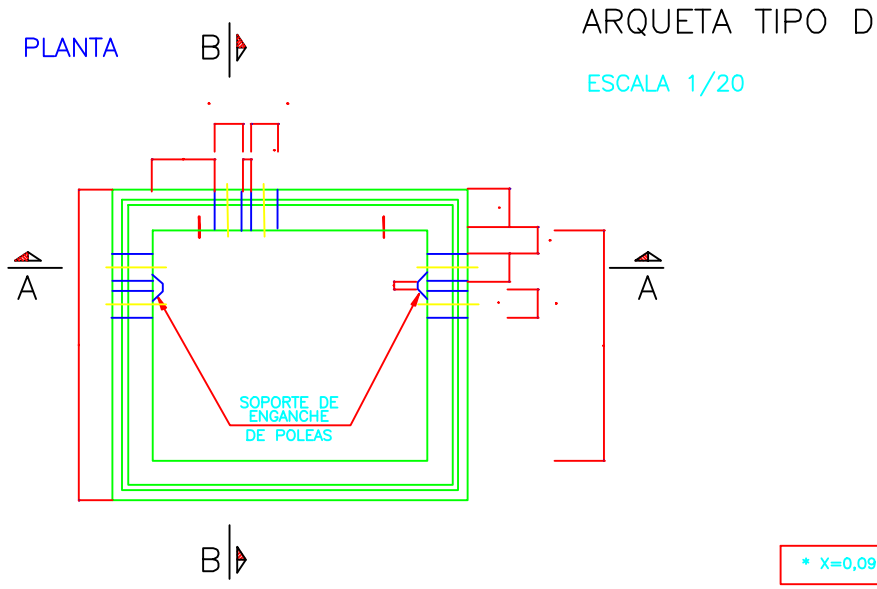
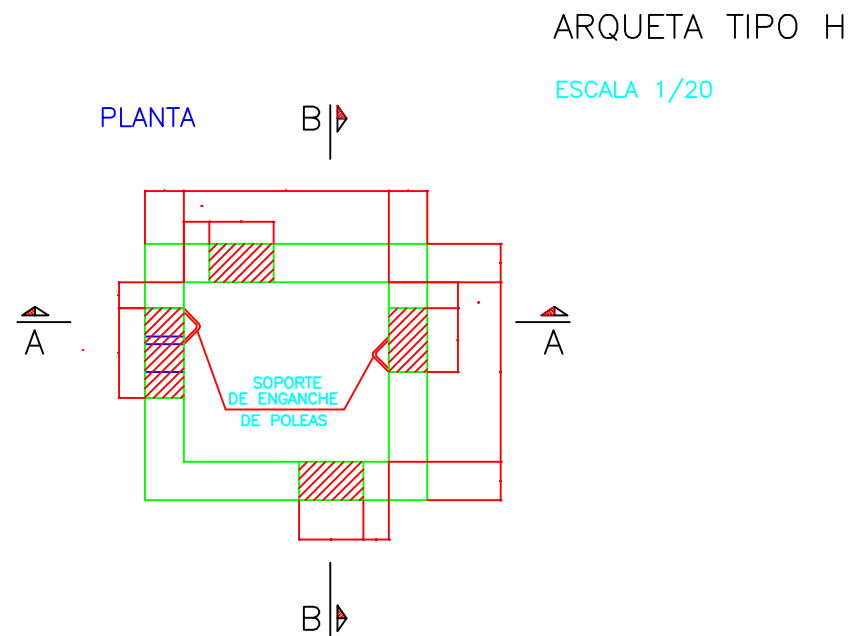
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS	
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN				
COMPROB.				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS		
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"					
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO : DETALLES ALUMBRADO PUBLICO (II)				PLANO N° : 11 HOJA N° : 03/03	

LEYENDA COMPLEMENTARIA

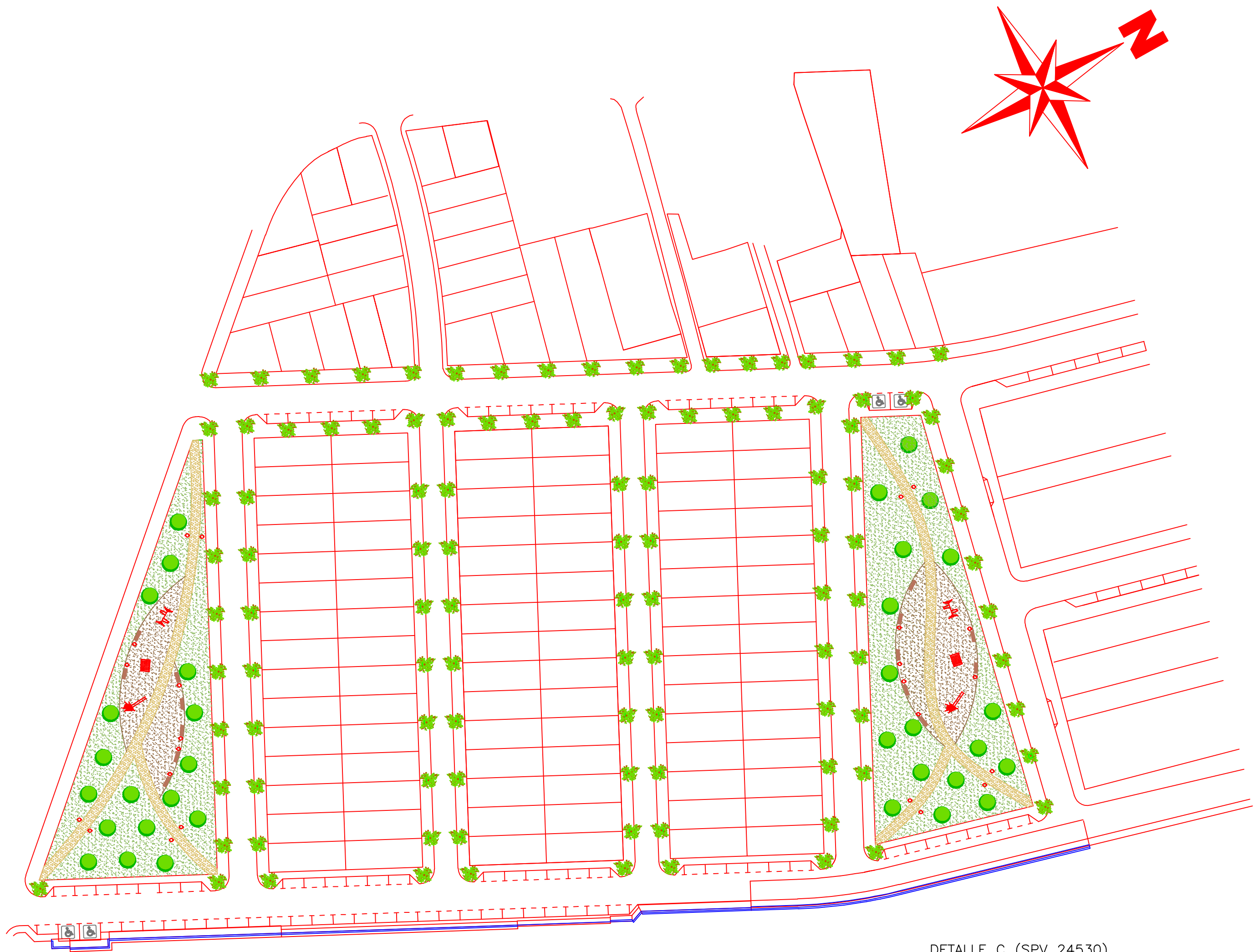
- CANALIZACION PROYECTADA DE 4 TUBOS P.V.C. LISOS ø63 mm.
- CANALIZACION PROYECTADA DE 2 TUBOS P.V.C. LISOS ø63 mm.
- CANALIZACION PROYECTADA DE 4 TUBOS P.V.C. LISOS ø110 mm.
- ARQUETA TIPO D EN ACERA
- ARQUETA TIPO M EN ACERA
- ✕ ACOMETIDAS
- ▮ PEDESTAL ARMARIO DISTRIBUCION ACOMETIDAS



	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
1/500	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				
	PLANTA GENERAL TELEFONIA				PLANO N° : 12
					HOJA N° : 01/02

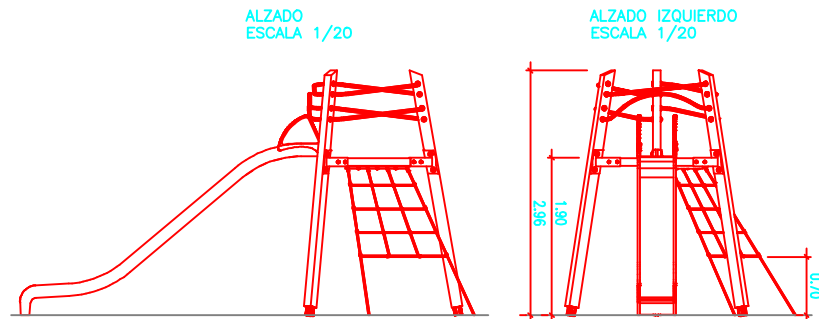
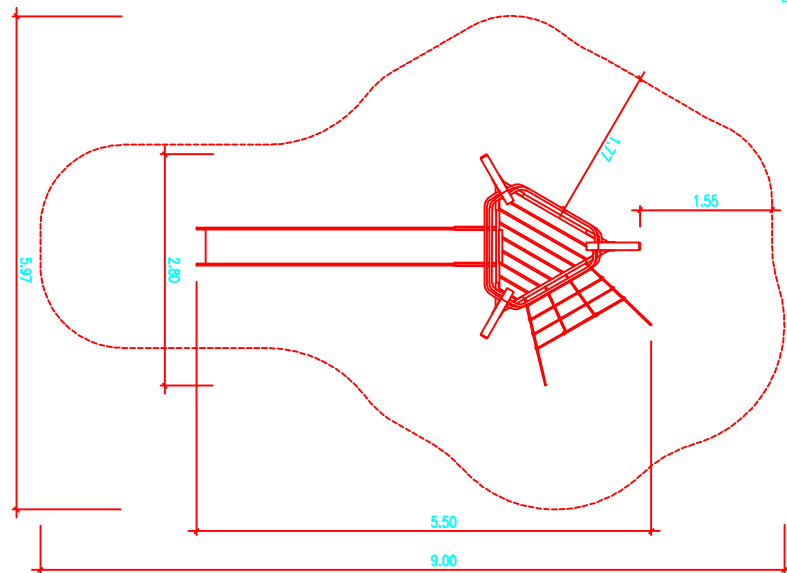


	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
INDICADAS	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :			PLANO Nº : 12	
	DETALLES TELEFONIA			HOJA Nº : 02/02	

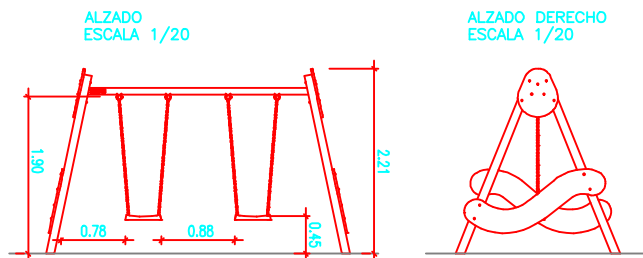
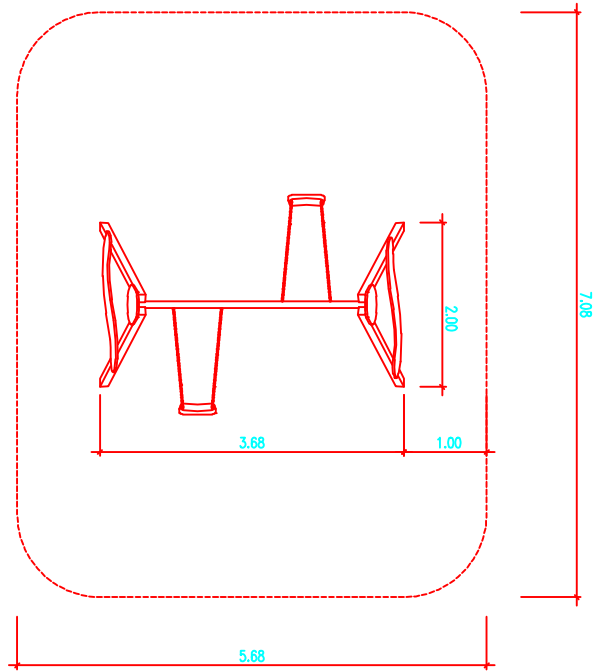


- LEYENDA**
- ALCORNQUES. CITRUS AURANTIUM (NARANJO AMARGO)
 - CELTIS AUSTRALIS (ALMEZ)
 - CESPED
 - ZONA DE JUEGOS PARA NIÑOS
 - CAMINO DE ALBERO COMPACTADO
 - COLUMPIOS
 - BANCOS
 - PAPELERAS

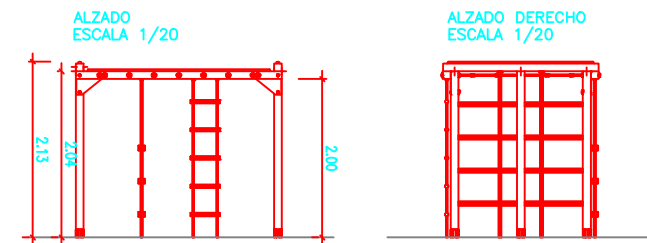
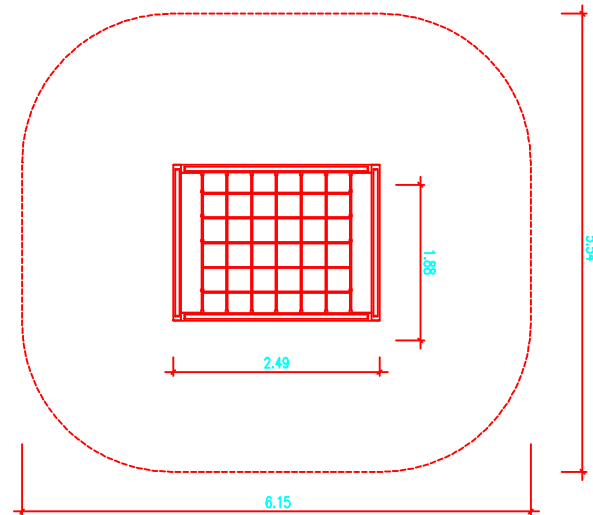
DETALLE C (SPV 24530)
PLANTA
ESCALA 1/20



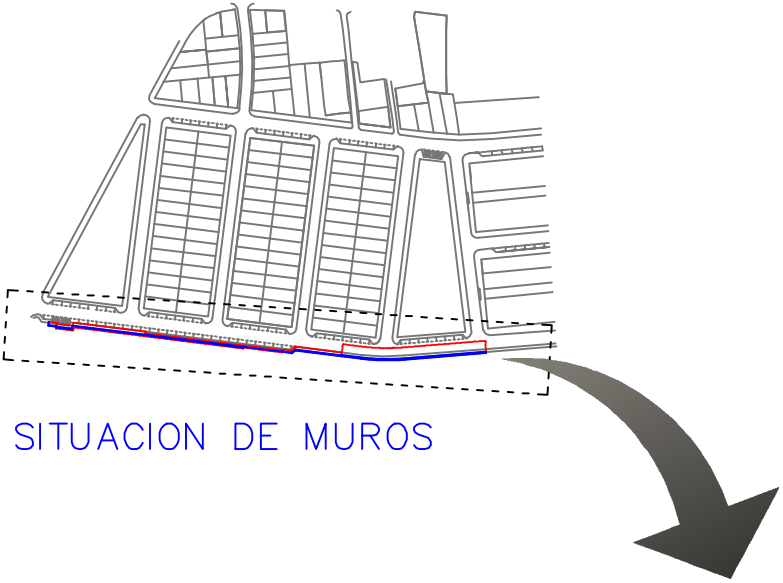
DETALLE A (M 948)
PLANTA
ESCALA 1/20



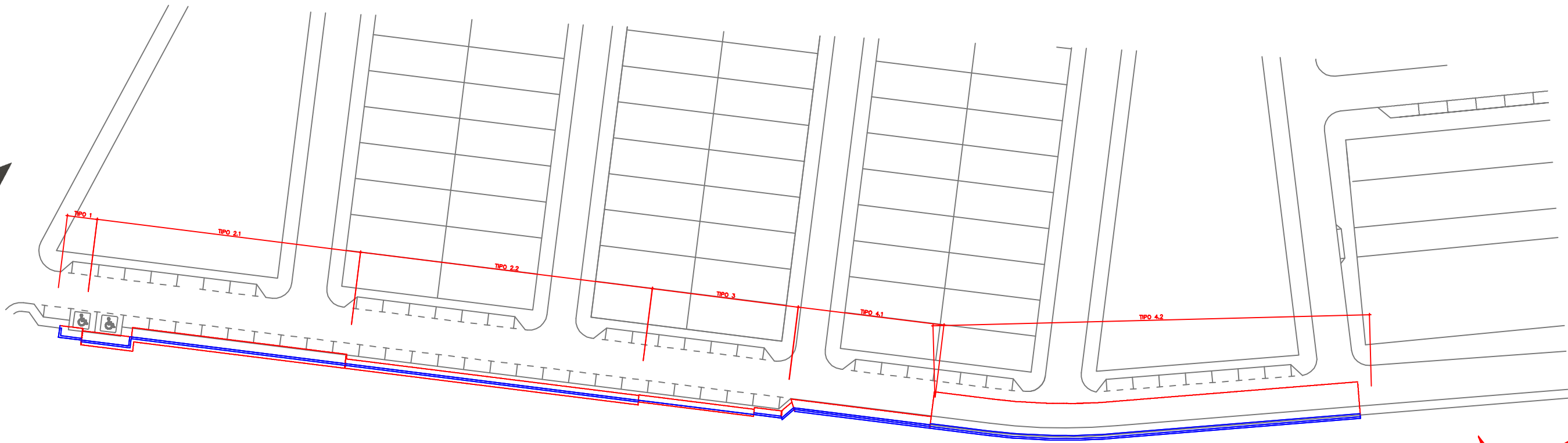
DETALLE B (SPV 24170)
PLANTA
ESCALA 1/20



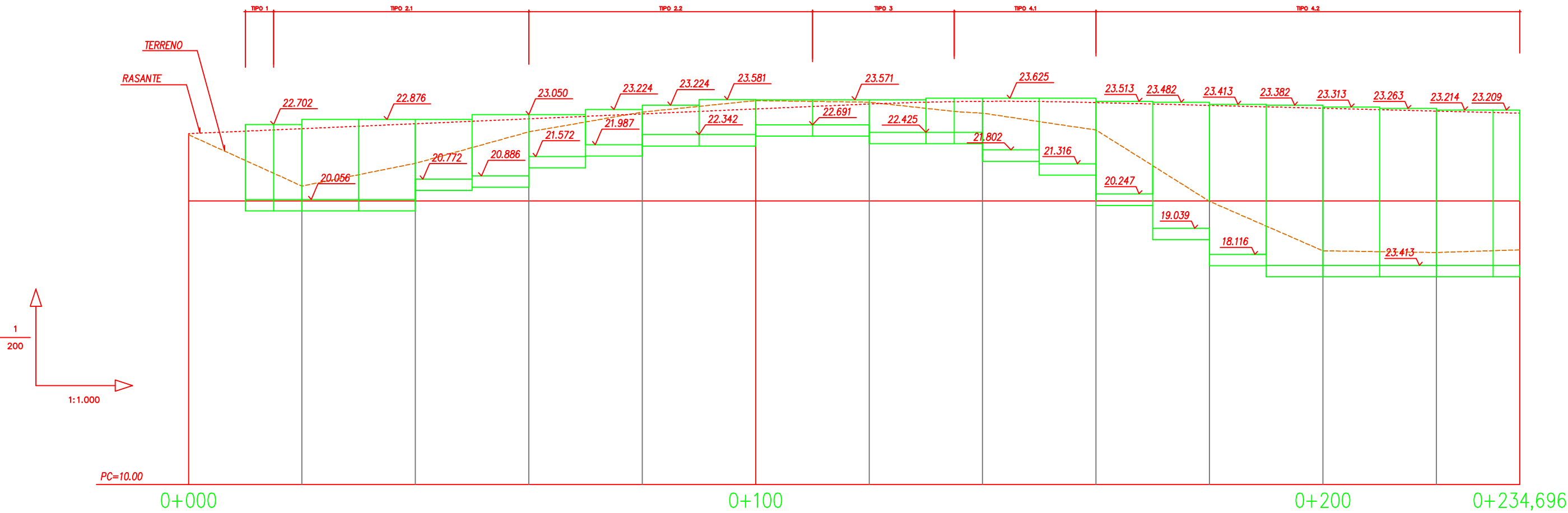
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
1/500	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO Nº : 13
	PLANTA GENERAL DE JARDINERIA Y MOBILIARIO URBANO				HOJA Nº : 01/02




SITUACION DE MUROS



PLANTA
ESCALA 1/500



PUNTOS	X	Y
1	237.952,214	4.059.740,315
2	237.935,031	4.059.702,764
3	237.926,392	4.059.687,197
4	237.923,923	4.059.683,708
5	237.918,040	4.059.675,700
6	237.918,201	4.059.675,582
7	237.904,340	4.059.656,714
8	237.904,555	4.059.654,136
9	237.904,875	4.059.654,065
10	237.901,810	4.059.650,399
11	237.902,052	4.059.650,221
12	237.890,366	4.059.634,314
13	237.890,615	4.059.634,147
14	237.838,766	4.059.564,074
15	237.840,056	4.059.563,127
16	237.835,015	4.059.556,772
17	237.835,257	4.059.556,594
18	237.832,887	4.059.553,875
19	237.831,839	4.059.554,645
20	237.831,339	4.059.554,640
21	237.831,662	4.059.554,403

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
SEÑALADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO : PLANTA Y ALZADO DE MUROS				PLANO N° : 14 HOJA N° : 01/02

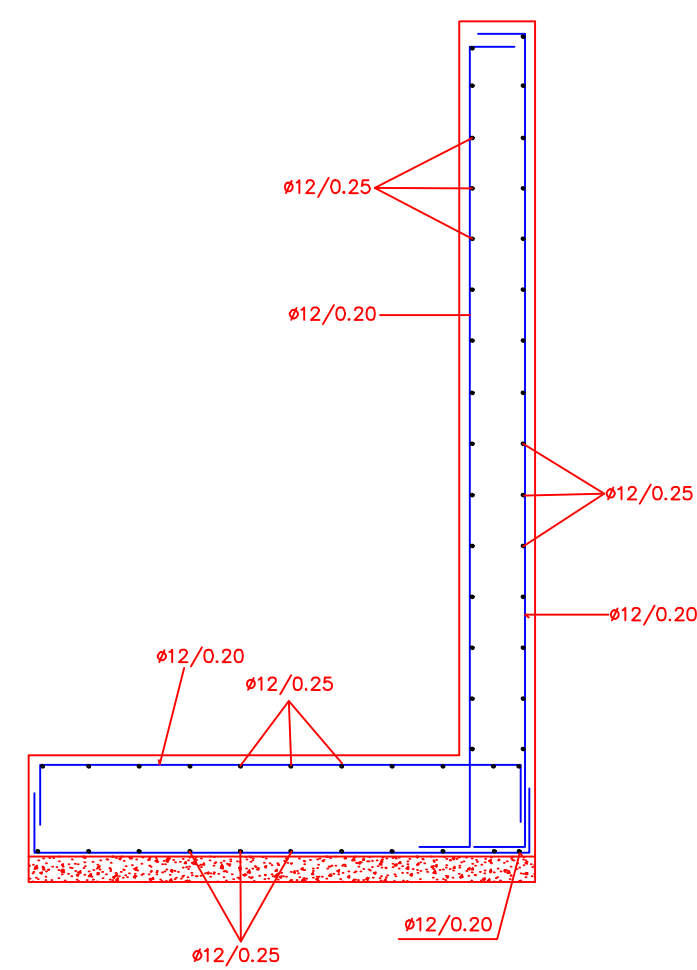
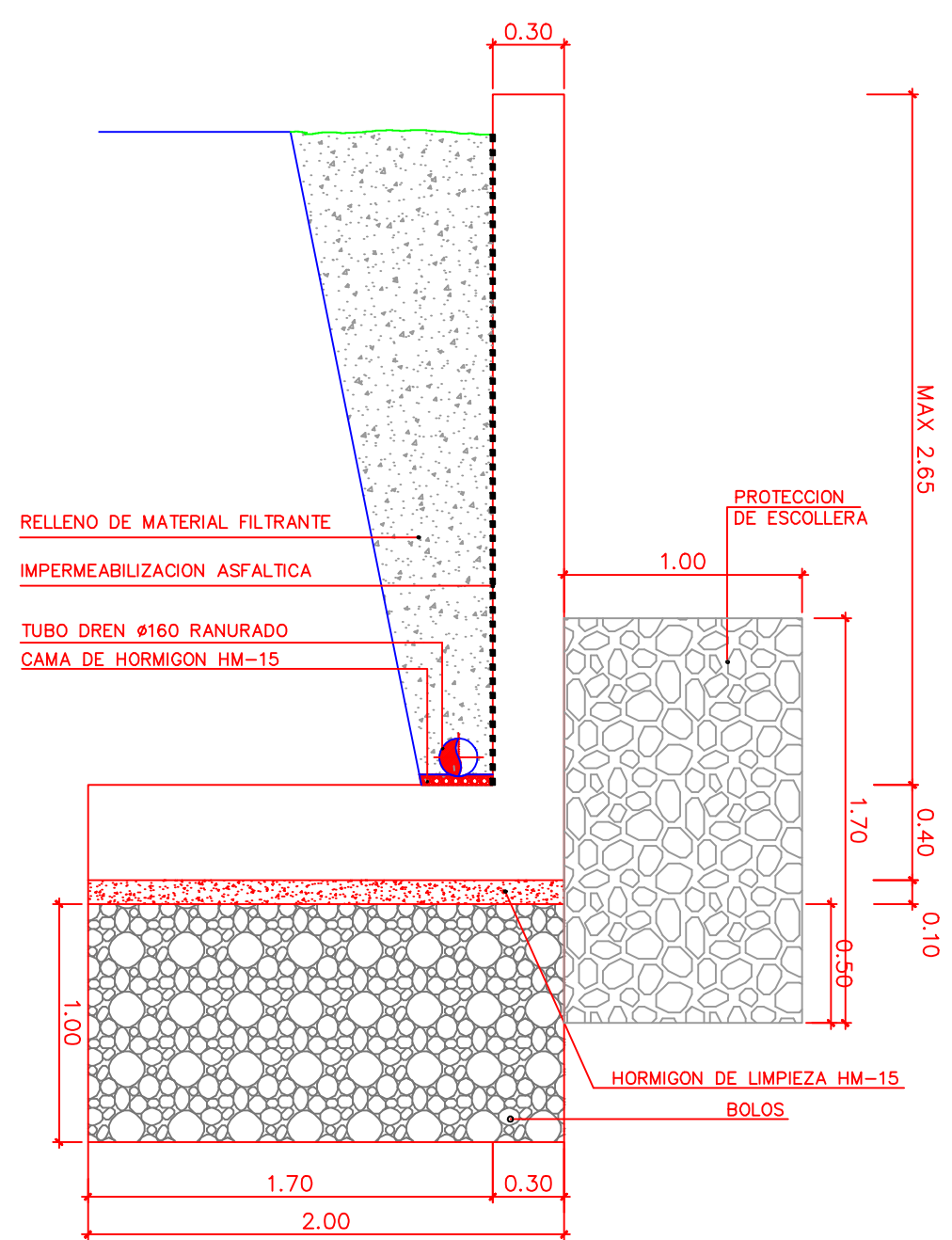


PLANTA
ESCALA 1/100

MURO TIPO 1
ESCALA 1/20

DEFINICION GEOMETRICA

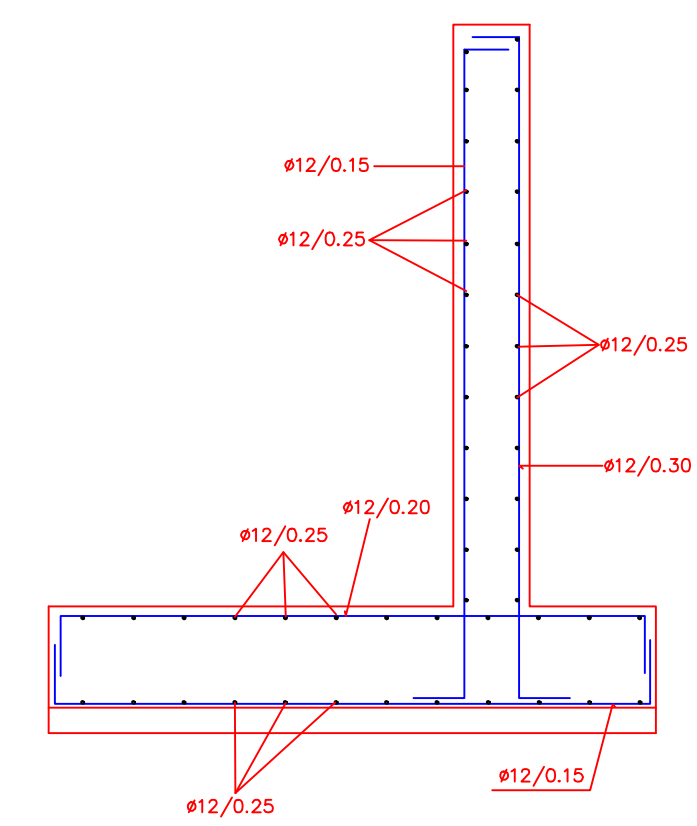
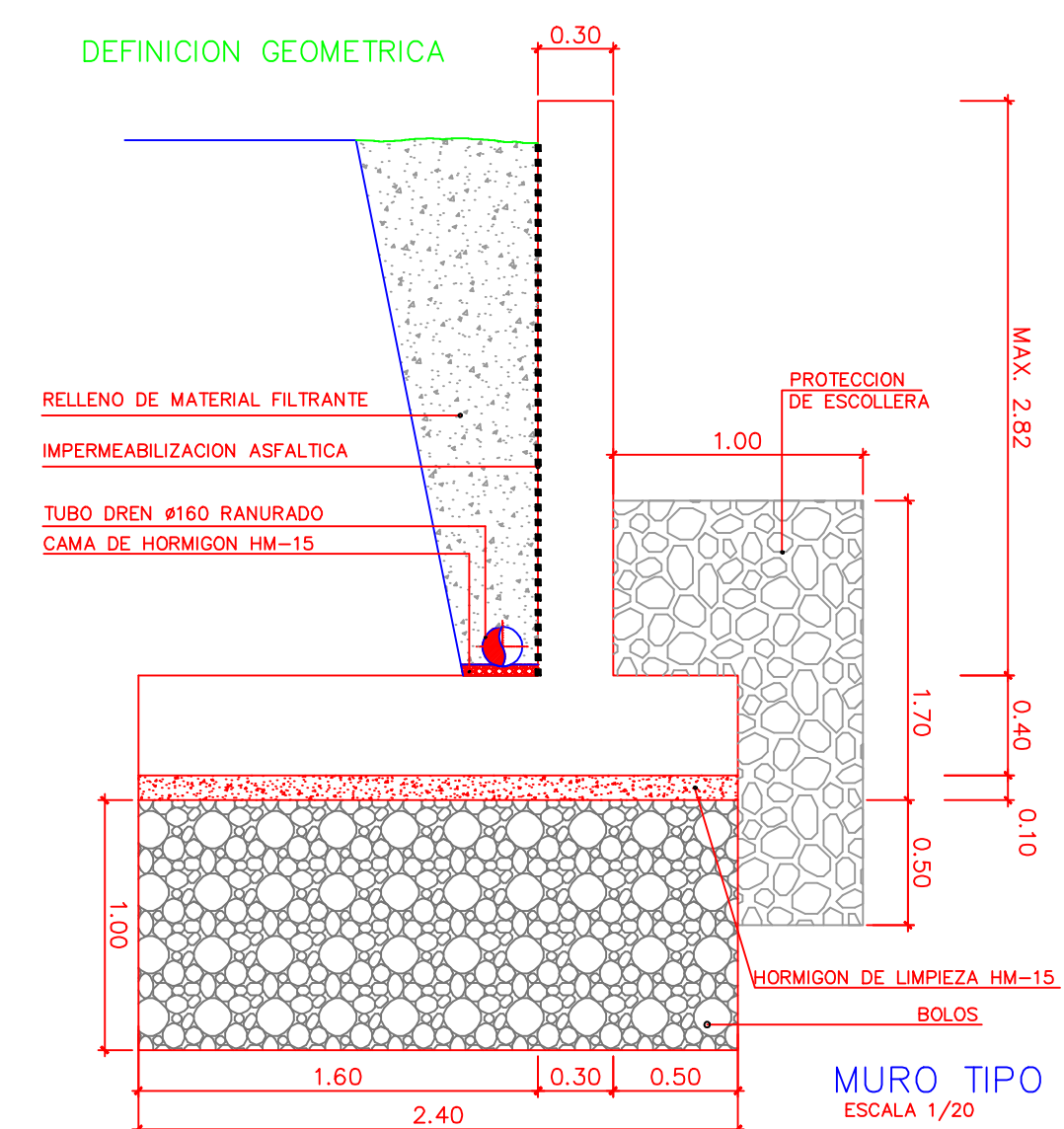
ARMADO



MURO TIPO 2.1
ESCALA 1/20

DEFINICION GEOMETRICA

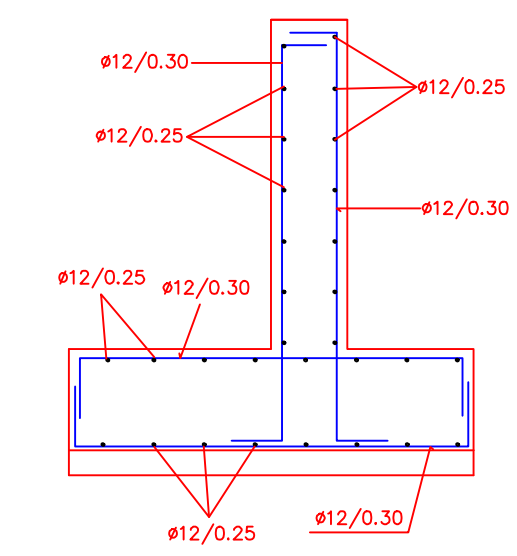
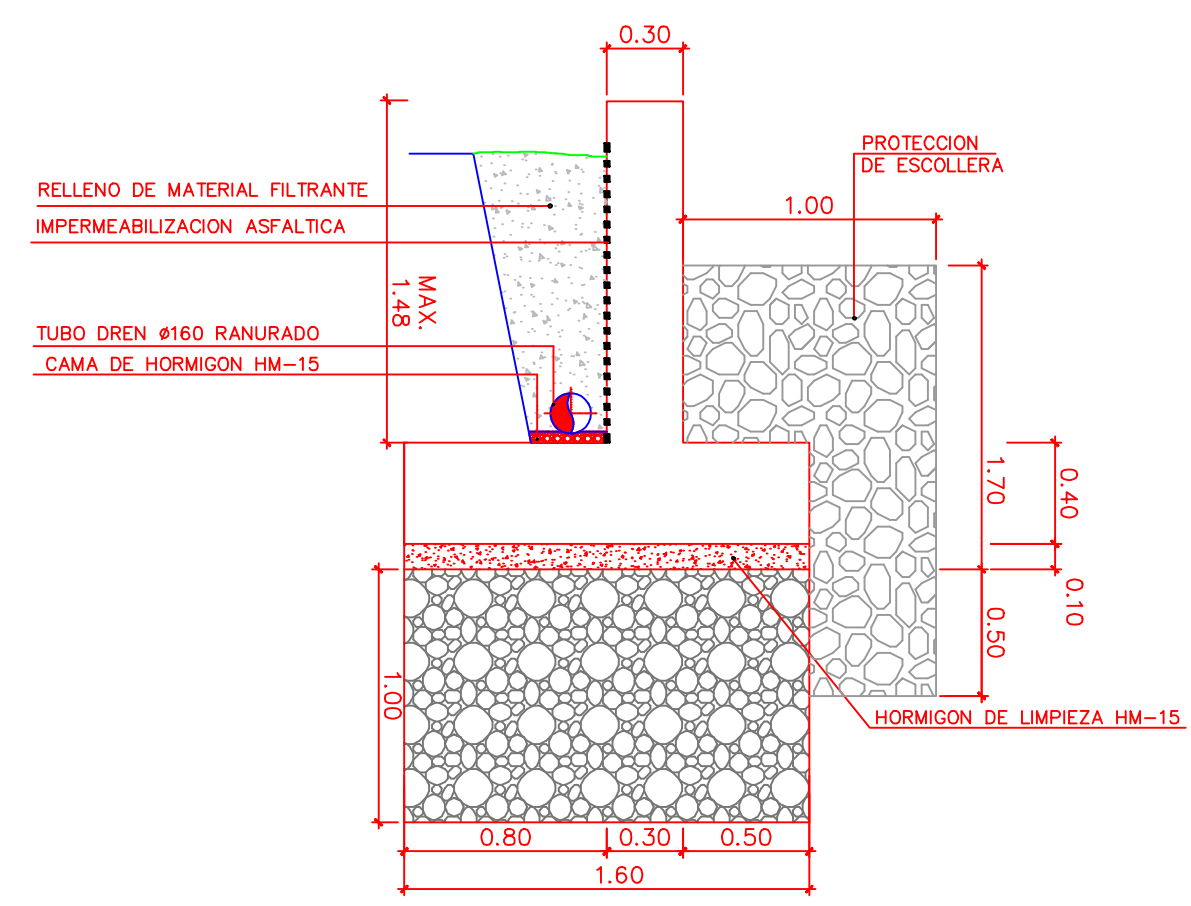
ARMADO



MURO TIPO 2.2
ESCALA 1/20

DEFINICION GEOMETRICA

ARMADO



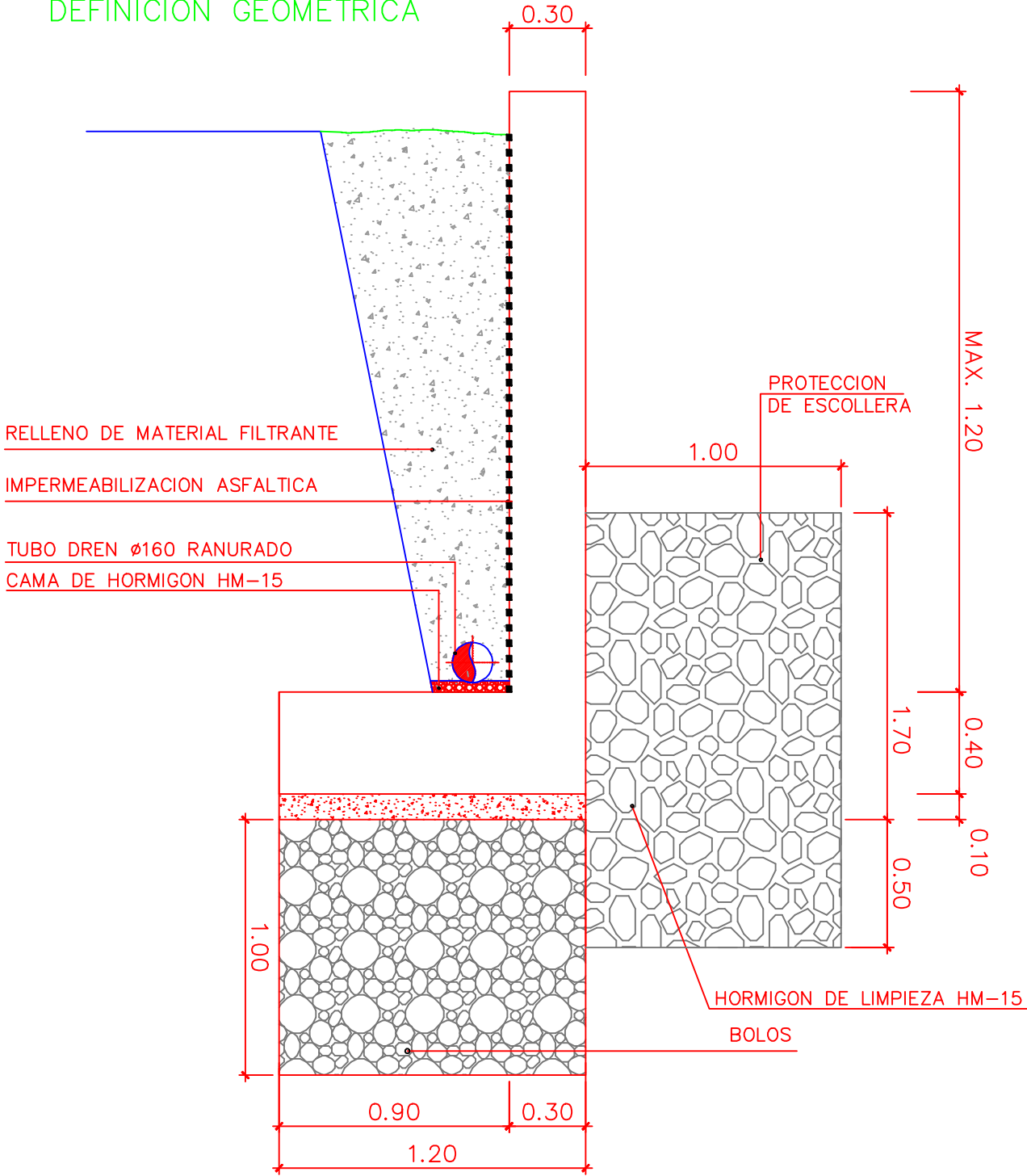
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES				
MATERIAL	CALIDAD		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE SEGURIDAD
HORMIGON	TIPO	HA-25/P/20/lb	ESTADISTICO	$\gamma_c = 1,5$
ACERO PASIVO	TIPO	B-500S	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
ACCIONES	CONTROL NORMAL			$\gamma_a = 1,5$
				$\gamma_Q = 1,6$
RECUBRIMIENTO: -GENERAL EN DEPOSITO = 4.5cm -GENERAL RESTO DE ELEMENTOS = 3.5cm -ELEMENTOS HORMIGONADOS CONTRA CON EL TERRENO 7cm.				

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				INGENIERÍA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO N° : 13
	GEOMETRIA Y ARMADO DE LOS MUROS 1,2,1,2,2				HOJA N° : 02.1/02



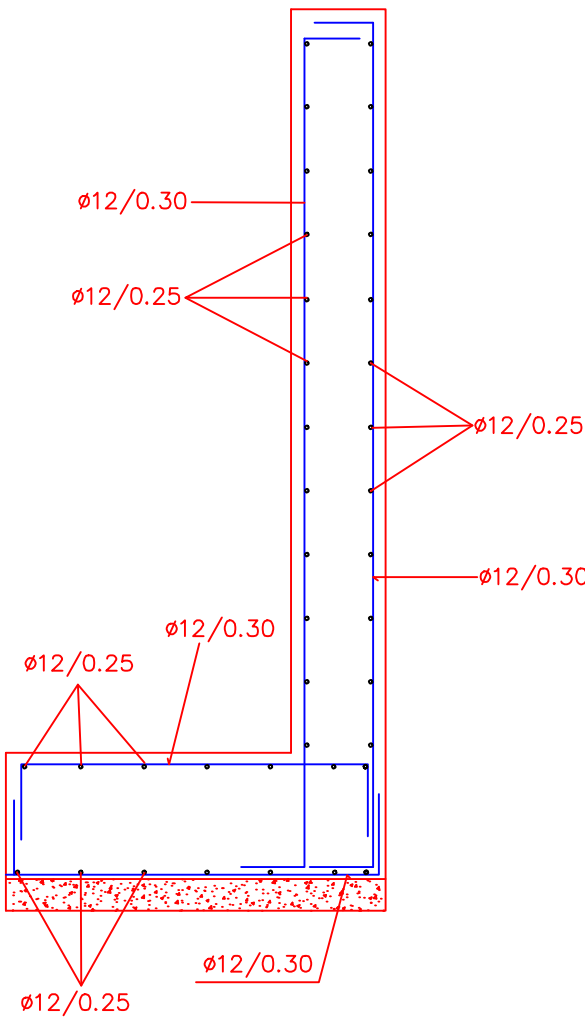
PLANTA
ESCALA 1/100

DEFINICION GEOMETRICA




MURO TIPO 3
ESCALA 1/20

ARMADO



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES				
MATERIAL	CALIDAD		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE SEGURIDAD
HORMIGON	TIPO	HA-25/P/20/IIb	ESTADISTICO	$\gamma_c = 1,5$
ACERO PASIVO	TIPO	B-500S	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
ACCIONES	CONTROL NORMAL			$\gamma_a = 1,5$
				$\gamma_Q = 1,6$
RECUBRIMIENTO: -GENERAL EN DEPOSITO = 4.5cm -GENERAL RESTO DE ELEMENTOS = 3.5cm -ELEMENTOS HORMIGONADOS CONTRA CON EL TERRENO 7cm.				

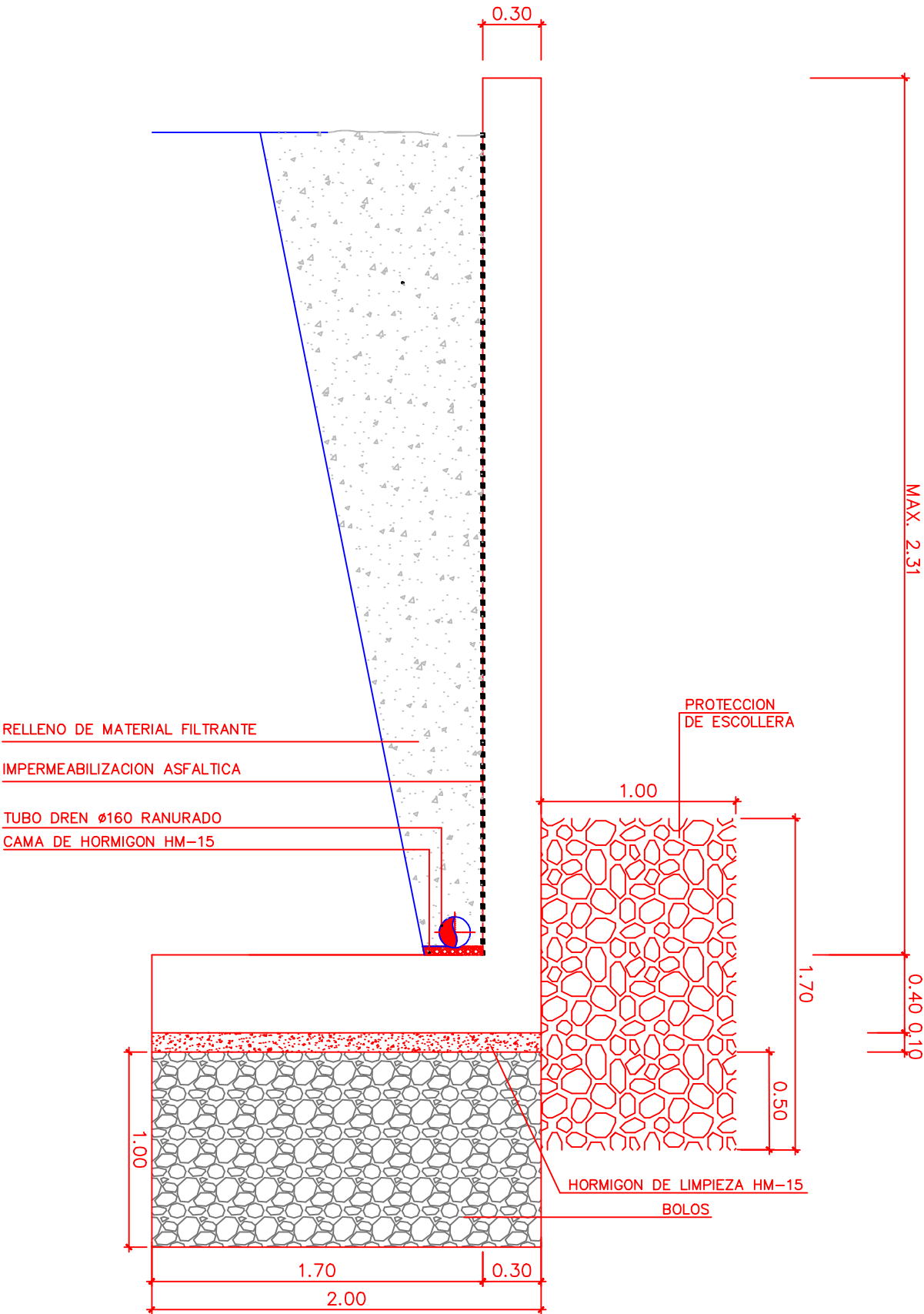
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS	
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN				
COMPROB.						INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"					
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO : GEOMETRIA Y ALZADO DEL MUROS 3				PLANO N° : 14 HOJA N° : 02.2/02	



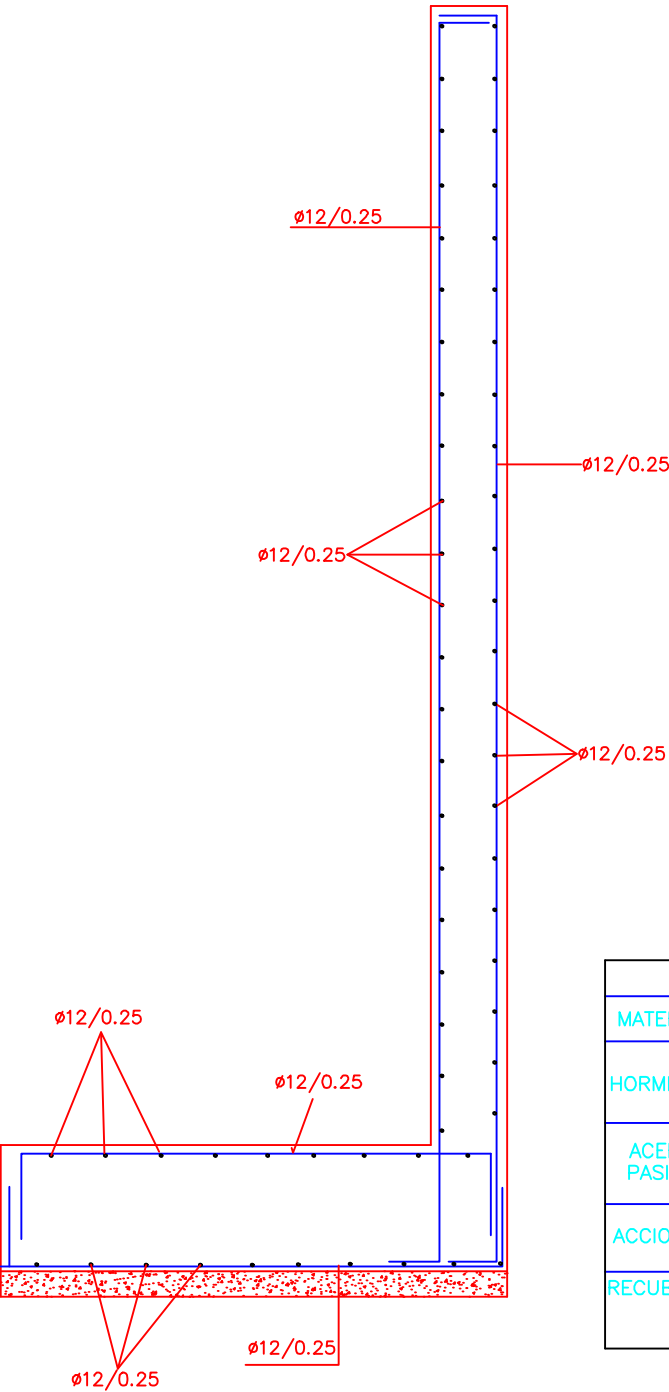
PLANTA
ESCALA 1/100

MURO TIPO 4.1
ESCALA 1/20


DEFINICION GEOMETRICA



ARMADO



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES				
MATERIAL	CALIDAD		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE SEGURIDAD
HORMIGON	TIPO	HA-25/P/20/IIb	ESTADISTICO	$\gamma_c = 1,5$
ACERO PASIVO	TIPO	B-500S	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
ACCIONES	CONTROL NORMAL			$\gamma_a = 1,5$ $\gamma_q = 1,6$
RECUBRIMIENTO: —GENERAL EN DEPOSITO = 4,5cm —GENERAL RESTO DE ELEMENTOS = 3,5cm —ELEMENTOS HORMIGONADOS CONTRA CON EL TERRENO 7cm.				

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)				
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO :				PLANO N° : 14
	GEOMETRIA Y ALZADO MURO 4.1				HOJA N° : 02.3/02

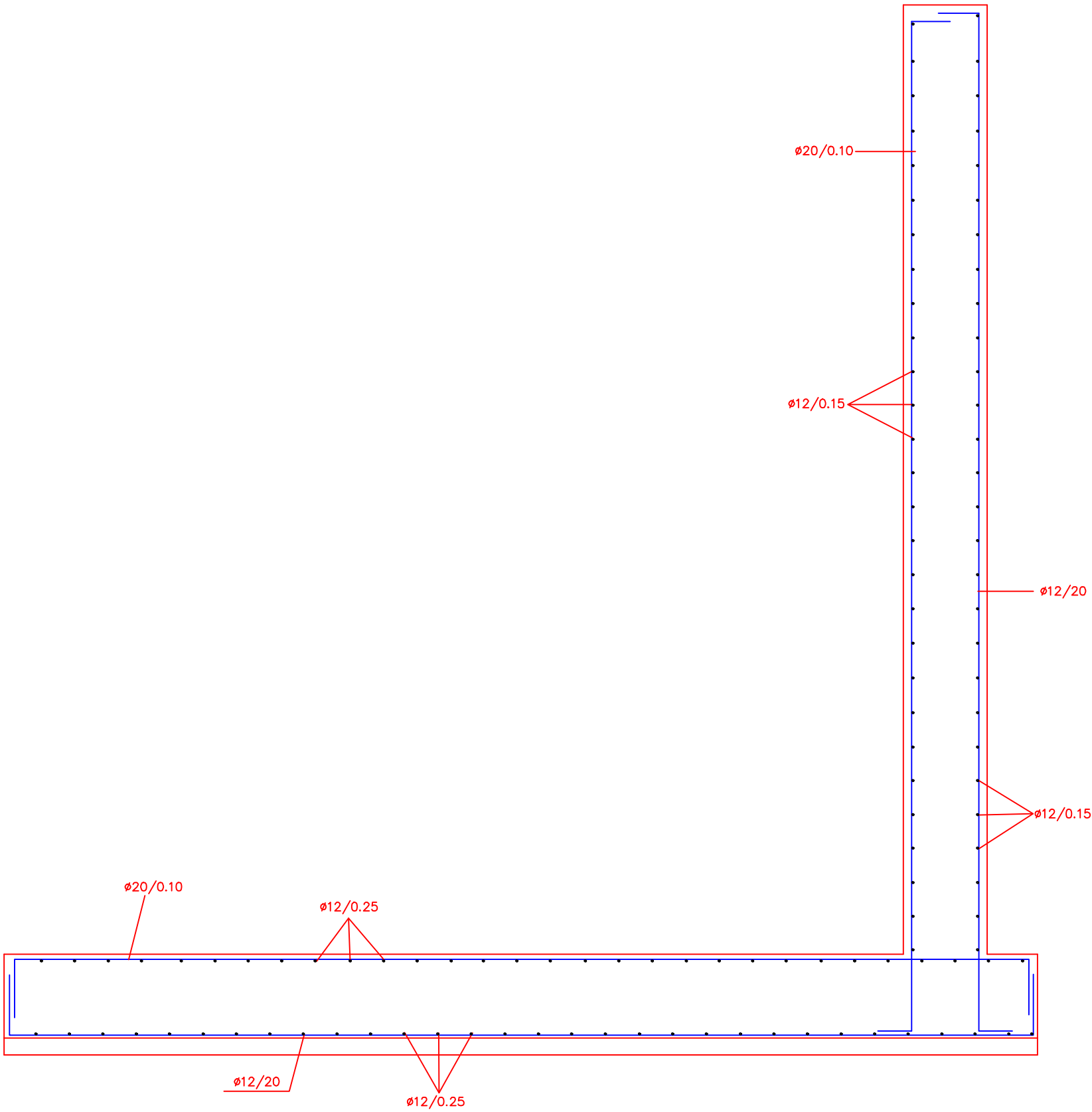
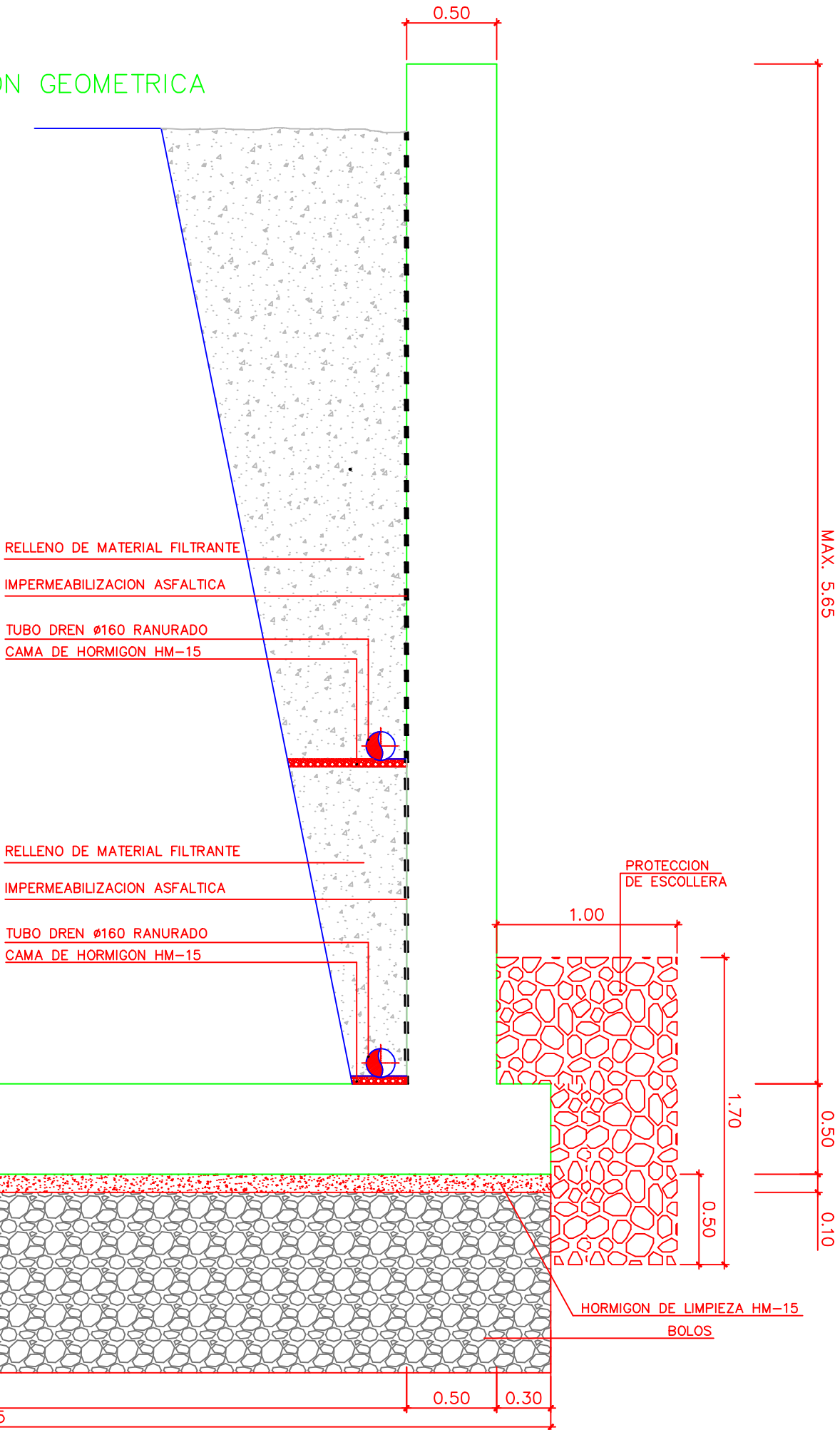


PLANTA
ESCALA 1/100

MURO TIPO 4.2
ESCALA 1/20

ARMADO

DEFINICION GEOMETRICA




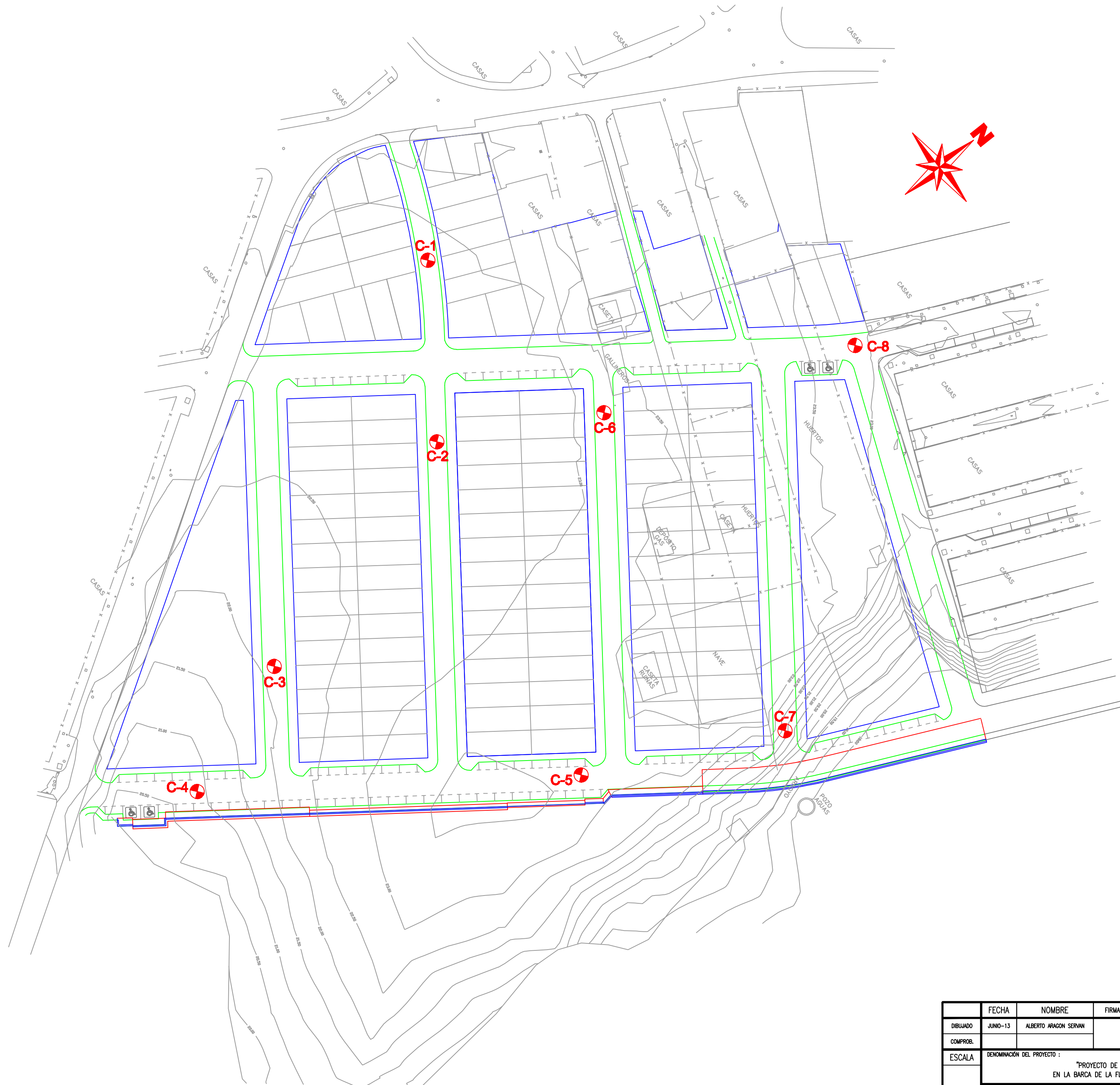
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES				
MATERIAL	CALIDAD		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE SEGURIDAD
HORMIGON	TIPO	HA-25/P/20/IIb	ESTADISTICO	$\gamma_c = 1,5$
ACERO PASIVO	TIPO	B-500S	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
ACCIONES	CONTROL NORMAL			$\gamma_a = 1,5$
				$\gamma_Q = 1,6$
RECUBRIMIENTO: —GENERAL EN DEPOSITO = 4.5cm —GENERAL RESTO DE ELEMENTOS = 3.5cm —ELEMENTOS HORMIGONADOS CONTRA CON EL TERRENO 7cm.				

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITENICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO : "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
INDICADAS	DENOMINACIÓN DEL PLANO : GEOMETRIA Y ALZADO DEL MURO 4.2				PLANO Nº : 14
					HOJA Nº : 02.4/02



- DEMOLICION DE LOSA DE HORMIGON
- DEMOLICION DE EDIFICACIONES EXISTENTES
- DEMOLICION DE ALAMBRADAS

	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS	
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS	
COMPROB.						
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :					
1/500	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"					
	DENOMINACIÓN DEL PLANO :					PLANO Nº : 15 HOJA Nº : 01/01
	PLANTA GENERAL DEMOLICION.					



	FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS
DIBUJADO	JUNIO-13	ALBERTO ARAGON SERVAN			
COMPROB.					
ESCALA	DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :				INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
	"PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA U.E LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA, JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)"				
	1/500	DENOMINACIÓN DEL PLANO :			
	SITUACION CALICATAS. GEOTECNIA				PLANO Nº : 16
					HOJA Nº : 01/01



***PROYECTO DE URBANIZACIÓN
U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA
JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)***

TOMO III

DOCUMENTO Nº 3 Y Nº 4 – PLIEGO DE CONDICIONES Y PRESUPUESTO

ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO:

Alberto Aragón Serván

- Junio 2013 -

ÍNDICE

CAPITULO 1. CONDICIONES GENERALES.....	5
ARTICULO 1.1: OBJETO DE ESTE PLIEGO.	5
ARTICULO 1.2: DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	5
ARTICULO 1.3: INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.	5
ARTICULO 1.4: LIBRO DE ÓRDENES.	6
ARTICULO 1.5: CONDICIONES NO ESPECIFICADAS.....	6
ARTICULO 1.6: PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES.....	6
ARTICULO 1.7: DOCUMENTACIÓN PREVIA AL INICIO DE OBRA.	6
ARTÍCULO 1.8: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.	7
ARTÍCULO 1.9: MEDIDAS DE ORDEN Y SEGURIDAD.	9
ARTICULO 1.10: INDEMNIZACIÓN POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	9
ARTICULO 1.11: GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA.....	10
ARTICULO 1.12: CONTROL DE UNIDADES DE OBRAS.	11
ARTICULO 1.13: REPLANTEO DE LAS OBRAS.	11
ARTICULO 1.14: CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN EL PROYECTO.	11
ARTICULO 1.15: OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.	12
CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	13
ARTICULO 2.1: DEMOLICIONES.	13
ARTICULO 2.2: EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL.	13
ARTICULO 2.3: EXPLANACIONES Y DRENAJE.	14
ARTICULO 2.4: FIRMES Y PAVIMENTOS.....	15
ARTICULO 2.6: RED DE SANEAMIENTO.	18
ARTICULO 2.7: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	20
ARTICULO 2.8: RED DE TELECOMUNICACIONES.....	26
ARTÍCULO 2.9: OTRAS CANALIZACIONES.....	27
ARTICULO 2.10: JARDINERÍA.....	27
ARTÍCULO 2.11: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.	29
ARTÍCULO 2.12: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	29
CAPITULO III: CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	30
ARTÍCULO 3.1: PROCEDENCIA Y ENSAYO DE LOS MATERIALES.	30
ARTÍCULO 3.2: MATERIALES A UTILIZAR	31
ARTÍCULO 3.3: OTROS MATERIALES PÉTREOS	47
ARTÍCULO 3.4: BORDILLOS Y RIGOLAS	47
ARTÍCULO 3.5: LADRILLOS.....	50
ARTÍCULO 3.6: BLOQUES.....	50
ARTÍCULO 3.7: ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.	50
ARTÍCULO 3.8: AGUA EN MORTEROS Y HORMIGONES.	51
ARTÍCULO 3.9: CEMENTOS	52
ARTÍCULO 3.10: HORMIGONES.	54
ARTÍCULO 3.11: MORTEROS.	54
ARTÍCULO 3.12: CALES, YESOS Y ESCAYOLAS.....	54
ARTÍCULO 3.13: MATERIALES A EMPLEAR EN ENCOFRADOS Y MOLDES.	55
ARTÍCULO 3.14: BARRAS CORRUGADAS.	55
ARTÍCULO 3.15: MALLAS ELECTROSOLDADAS.	55
ARTÍCULO 3.16: PERFILES LAMINADOS DE ACERO.	55
ARTÍCULO 3.17: PERFILES Y PLACAS CONFORMADOS.....	56
ARTÍCULO 3.18: OTROS PRODUCTOS LAMINADOS.	56

ARTÍCULO 3.19: TUBOS.....	56
ARTÍCULO 3.20: ESCOLLERA	58
ARTÍCULO 3.21: MATERIALES A EMPLEAR EN JUNTAS Y UNIONES.	59
ARTÍCULO 3.22: VENTOSAS.	59
ARTÍCULO 3.23: VÁLVULAS.....	59
ARTÍCULO 3.24: HIDRANTES.	60
ARTÍCULO 3.25: BOCAS DE RIEGO.	60
ARTÍCULO 3.26: PIEZAS ESPECIALES.	61
ARTÍCULO 3.27: TAPAS DE REGISTRO Y REJILLAS.	61
ARTÍCULO 3.28: ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO.	61
ARTÍCULO 3.29: TELECOMUNICACIONES.	125
ARTÍCULO 3.30: JARDINERIA.	125
ARTÍCULO 3.31: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.	127
ARTÍCULO 3.32: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	133
ARTÍCULO 3.33: PINTURAS.	135
ARTÍCULO 3.34: OTROS MATERIALES.	136
ARTÍCULO 3.35: MATERIALES DEFECTUOSOS.	136
CAPITULO IV: CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	137
ARTÍCULO 4.1: DEMOLICIONES.	137
ARTÍCULO 4.2: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.	137
ARTÍCULO 4.3: ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN.	138
ARTÍCULO 4.4: EXPLANACIONES.	138
ARTÍCULO 4.5: FIRMES.....	144
ARTÍCULO 4.6: ACERADOS, BORDILLOS Y RIGOLAS	158
ARTÍCULO 4.7: OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	158
ARTÍCULO 4.8: SANEAMIENTO.....	163
ARTÍCULO 4.9: ABASTECIMIENTO DE AGUA	168
ARTÍCULO 4.10: MEDIA TENSIÓN.	172
ARTÍCULO 4.12: RED DE BAJA TENSIÓN.	194
ARTÍCULO 4.13: ALUMBRADO PÚBLICO.....	208
ARTÍCULO 4.14: RED DE TELEFONIA.....	221
ARTÍCULO 4.15: PLANTACIONES.....	222
ARTÍCULO 4.15: SEÑALIZACIÓN VERTICAL	224
ARTÍCULO 4.16: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	224
ARTÍCULO 4.17: OBRAS AUXILIARES	224
CAPITULO V: PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	226
ARTÍCULO 5.1: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	226
ARTÍCULO 5.2: RED DE ALCANTARILLADO.....	228
ARTÍCULO 5.3: RED DE MEDIA TENSIÓN.....	229
ARTÍCULO 5.4: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	231
ARTÍCULO 5.5: RED DE BAJA TENSIÓN	234
ARTÍCULO 5.6: ALUMBRADO PÚBLICO.....	235
ARTÍCULO 5.7: CANALIZACIONES EN GENERAL	239
CAPITULO VI: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA	240
ARTÍCULO 6.1 CRITERIOS DE MEDICIÓN	240
ARTÍCULO 6.2: UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN PROYECTO	248
ARTÍCULO 6.3: CONTROL DE CALIDAD Y COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS.....	248
CAPITULO VII: PLAZOS Y RECEPCIONES	250
ARTÍCULO 7.1: PLAZO DE EJECUCIÓN	250
ARTÍCULO 7.2: PLAZO DE GARANTÍA.....	250

ARTÍCULO 7.3: RECEPCIÓN PROVISIONAL	250
ARTÍCULO 7.4: RECEPCIÓN DEFINITIVA	251

CAPITULO 1. CONDICIONES GENERALES.

ARTICULO 1.1: OBJETO DE ESTE PLIEGO.

Son objeto de este Pliego de Condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios necesarios para la realización del Proyecto de Urbanización correspondiente a la U.E. LB-D en La Barca de la Florida, Término Municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz), incluidos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que puedan estimar y valorar las obras realizadas.

ARTICULO 1.2: DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Este Pliego de Condiciones, juntamente con la Memoria y sus Anejos, el estado de Mediciones, Presupuesto y Planos, son los documentos que han de servir de base para la realización de las obras.

ARTICULO 1.3: INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.

Corresponde exclusivamente a la Dirección Técnica la interpretación del proyecto y la consiguiente expedición de órdenes complementarias para su desarrollo. La Dirección Técnica podrá ordenar antes de la ejecución de las obras las modificaciones que crea oportunas, siempre que no alteren las líneas generales del Proyecto, no excedan las garantías técnicas y sean razonablemente aconsejables por eventualidades surgidas durante la ejecución de los trabajos o por mejoras que sea conveniente introducir.

También la Dirección Técnica podrá ordenar y rehacer todo tipo de obra o partida, parcial o totalmente, si según su criterio estima que está mal ejecutada o no responde a lo especificado en el Proyecto.

ARTICULO 1.4: LIBRO DE ÓRDENES.

El Constructor o Contratista tendrá en la obra el Libro de Órdenes y Asistencia para que la Dirección Técnica de la obra consigne cuantas instrucciones y observaciones crean oportunas sobre las que deba quedar constancia.

El Constructor o Contratista, firmado su enterado, se obliga al cumplimiento de lo allí ordenado si no reclama por escrito dentro de las 48 horas siguientes ante la Dirección Técnica.

ARTICULO 1.5: CONDICIONES NO ESPECIFICADAS.

Todas las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por las del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3/75) y posteriores revisiones realizadas en sus artículos, o las de los restantes Pliegos recogidos en la normativa de obligado cumplimiento.

ARTICULO 1.6: PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES.

El Promotor o el Contratista por delegación de aquél, tendrá que obtener a su costa los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y que sean necesarios para la obtención de la aprobación y autorización de puesta en servicio, por parte de la Delegación de Industria o de las distintas Compañías Suministradoras.

ARTICULO 1.7: DOCUMENTACIÓN PREVIA AL INICIO DE OBRA.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de iniciar las distintas instalaciones, el Contratista presentará a la Dirección Técnica, los catálogos, cartas, muestras, Certificados de Garantía de Homologación, etc. de los materiales a utilizar en Obra.

No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de la Obra.

Este control previo no constituye recepción definitiva, y por tanto, los materiales pueden ser rechazados por la citada Dirección, incluso después de ser colocados si no cumpliesen las

condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, pudiendo ser reemplazados por otros, que cumplan las citadas calidades.

Los materiales rechazados por la Dirección Técnica, si fuesen recogidos o colocados, tendrán que ser retirados por el Contratista, inmediatamente y en su totalidad. De no cumplirse esta condición, la Dirección podrá mandarlos retirar por el medio que crea oportuno por cuenta de la Contrata.

Todos los materiales y elementos estarán en perfecto estado de conservación y uso, y se rechazarán aquellos que estén averiados, con defectos o deterioros.

ARTÍCULO 1.8: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

Serán de aplicación en la ejecución de las obras definidas en el presente Pliego, en lo referente a las técnicas de ejecución y materiales a emplear en las mismas, los siguientes Reglamentos, Instrucciones y Pliegos, siempre que sus prescripciones no se opongan a las insertas en este Pliego.

- *Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas.*
- *Reglamento General de Contratación del Estado. Decreto 3410/75, de 25 de Noviembre.*
- *Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de obras del Estado. Decreto 3854/70, de 31 de Diciembre.*
- *Pliego de prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (O.M. 6/02/76 y modificaciones posteriores) (PG-3/75).*
- *Instrucción para la recepción de cementos RC-97. Decreto 776/1997, de 30 de mayo.*
- *Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de Hormigón en Masa o Armado, EHE*
- *Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90.*
- *Pliego de prescripciones técnicas generales para Tuberías de saneamiento de Poblaciones, O.M. 15/09/86.*
- *Instrucción de Carreteras 3.1. IC sobre características geométricas y trazado.*
- *Instrucción de carreteras 5.2. IC sobre Drenaje superficial.*

- *Instrucción de carreteras 6.1. y 6.2. IC sobre Secciones de Firmes.*
- *Instrucción de Carreteras 8.2. IC sobre Marcas Viales.*
- *Prescripciones Técnicas del Instituto Eduardo Torroja. (PIET-70).*
- *Normas U.N.E.*
- *Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. (O.M. 28/07/74. BOE 2-2-30/10/74).*
- *Normas tecnológicas de la Edificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (NTE):*
 - *NTE - IFA “Instalaciones de Fontanería. Abastecimiento”.*
 - *NTE – ISA “Instalaciones de Salubridad. Alcantarillado”.*
 - *NTE – IER “Instalaciones de Electricidad. Red Exterior”.*
 - *NTE – IET “Instalaciones de Electricidad. Centros de Transf.”*
 - *NTE – IEE “ Instalaciones de Electricidad. Alumbrado Público”.*
- *Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.*
- *Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de la Compañía Sevillana de Electricidad, Grupo Endesa, S.A.*
- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Normas reglamentarias del Ministerio de Industria R.D. 842/2002, de 2 de agosto.*
- *Normas sobre Alumbrado Urbano por recomendación del RBT, Instrucción ITC-BT-09.*
- *Decreto sobre las Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en transporte en Andalucía, de 05/05/1992.*
- *R.D. 2642/85 de 18 de diciembre. R.D. 401/89 de 14 abril y O.M. de 16 de mayo de 1989 sobre Báculos Metálicos.*
- *Ley de prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1985, de 8 de noviembre.*
- *Disposiciones de Seguridad y Salud que desarrolla la Ley 31/1985.*
- *Ordenanzas Municipales.*

ARTÍCULO 1.9: MEDIDAS DE ORDEN Y SEGURIDAD.

El Contratista queda obligado a adoptar las medidas de orden y seguridad para la buena y segura marcha de los trabajos.

En cualquier caso, el Constructor será único y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los accidentes o perjuicios que pueda sufrir su personal o causarlo a otras personas o Entidades.

Corresponde al constructor elaborar el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso de la ejecución de las medidas preventivas, velando por el cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

ARTICULO 1.10: INDEMNIZACIÓN POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

El Contratista deberá reparar, a su cargo, los servicios públicos o privados que se estropeen, indemnizando a las personas o propiedades que resulten perjudicadas. El Contratista adoptará las medidas necesarias a fin de evitar la contaminación del medio ambiente, por la acción de combustibles, aceites, ligantes, humos, etc., y será responsable de los desperfectos y perjuicios que se puedan causar.

El Contratista deberá mantener durante la ejecución de la obra, y rehacer cuando ésta finalice, las servidumbres afectadas siendo a cuenta del Contratista los trabajos necesarios para tal fin.

ARTICULO 1.11: GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán a cargo del Contratista, si no se prevé explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria.
- Gastos de construcción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, instalaciones, herramientas, etc.
- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales.
- Gastos de protección del almacenaje y de la propia obra contra todo deterioro.
- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y de energía eléctrica necesarios para la ejecución de las obras, así como de los derechos, tasas o impuestos de toma, contadores, etc.
- Gastos e indemnizaciones que se producen en las ocupaciones temporales; gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras, cauces y vertederos.
- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos de limpieza general de la obra y de zonas confrontadas afectadas por las obras, etc.
- Gastos de permisos o licencias necesarios para la ejecución, excepto los que correspondan a expropiaciones y servicios afectados.
- Gastos ocasionados por el suministro y colocación de los carteles anunciadores de la obra.
- Cualquier otro tipo de gasto no especificado se considerará incluido en los precios unitarios contratados.

ARTICULO 1.12: CONTROL DE UNIDADES DE OBRAS.

La Dirección Técnica solicitará a los laboratorios homologados presupuestos sobre control de calidad de las unidades de obra, escogiendo el que sea más idóneo para las condiciones de las obras.

El importe hasta el 1% del Presupuesto de Ejecución Material, correrá a cargo del Contratista. El resto, si es preciso, será abonado por el Promotor.

El laboratorio encargado del control de la obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa de las obras, de acuerdo con el siguiente esquema de funcionamiento:

1. A criterio de la Dirección Facultativa se podrá ampliar o reducir el número de controles que se abonarán, a partir de los precios unitarios aceptados.
2. Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección Técnica y al Constructor o Contratista. En caso de resultados negativos, se avanzará la comunicación telefónicamente, con el fin de tomar las medidas necesarias con urgencia.

ARTICULO 1.13: REPLANTEO DE LAS OBRAS.

El Contratista realizará todos los replanteos parciales que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras, que deberán ser aprobados por la Dirección Técnica. Deberá también materializar sobre el terreno todos los puntos de detalle que dicha Dirección considere necesarios para la finalización exacta, en planta y perfil, de las diferentes unidades. Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para estos trabajos, irán a cargo del contratista.

ARTICULO 1.14: CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN EL PROYECTO.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto por ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en éste último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

ARTICULO 1.15: OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.

Si alguna unidad de obra no cumpliera las prescripciones que para la misma se establecen en el presente Pliego, deberá ser demolida y reconstruida a costa del Contratista. Sin embargo, si aún con menor calidad que la exigida resulta aceptable, a juicio de la Dirección Facultativa, se fijará por ésta el precio a abonar por la misma en función del grado de deficiencia. El Contratista podrá optar por aceptar la decisión o atenerse a lo especificado en el párrafo primero de este artículo.

Cuando se sospeche la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficientes, la Administración podrá ordenar la apertura de catas correspondientes, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, etc., que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se indican a continuación las distintas operaciones incluidas en las obras descritas en la Memoria de este Proyecto de Urbanización.

ARTICULO 2.1: DEMOLICIONES.

Se define como demolición, la operación de derribo de todos los elementos que obstaculicen la construcción de la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

En el presente Proyecto de Urbanización se recogen únicamente las demoliciones que serán necesarias para la ejecución de los viales y zonas verdes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o excavación de materiales, instalaciones, edificaciones o fábricas diversas, con su cimentación.
- Retirada de los materiales resultantes a vertederos o al lugar de utilización o acopio definitivo.

Todo esto realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con datos que, sobre lo que nos ocupa, se incluyen en el resto de los documentos del Proyecto.

ARTICULO 2.2: EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL.

Se define como excavación en tierra vegetal la excavación que es necesario realizar para la eliminación de los primeros centímetros del terreno natural existente para la correcta ejecución de los viales y en el que se incluye la limpieza y desbroce del terreno, el destocoamiento y la retirada de todos los elementos sobrantes, incluidos árboles, troncos, setos, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material no deseable, a vertedero.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de aclarado y desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de aclarado y desbroce.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, troceando por su copa y tronco progresivamente los árboles que hayan de derribarse y protegiendo con vallas u otros medios el tráfico, las personas u otros árboles.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros de diámetro de la zona de explanación del viario serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación ni menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Las oquedades causadas por extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto. Los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones de la Dirección Técnica.

ARTICULO 2.3: EXPLANACIONES Y DRENAJE.

Excavaciones.-

Consisten en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el viario, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como la zona de préstamos previstos o autorizados que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito, a lugar de empleo ó vertedero.

Cuando sea necesario abrir zanjas y pozos, la excavación incluirá las operaciones de nivelación y evacuación del terreno, así como el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Rellenos.-

Terraplenes

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén
- Extensión de una tongada
- Humectación o desecación de una tongada
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

Drenaje y terminación.-

El drenaje comprende la ejecución de cunetas de hormigón, o la fabricación y puesta en obra de elementos prefabricados de hormigón, sobre un lecho de asiento previamente preparado, así como la ejecución de arquetas, pozos de registro, imbornales o sumideros.

La terminación consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada y el refino de los taludes.

ARTICULO 2.4: FIRMES Y PAVIMENTOS.

Zahorra artificial

Es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Riegos de imprimación y adherencia

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente
- Aplicación del ligante bituminoso
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta, de otra capa bituminosa. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente
- Aplicación del ligante bituminoso

Mezclas bituminosas

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo
- Extensión y compactación de la mezcla.

Acerados y bordillos

Se definen como bordillos las piezas prefabricadas de hormigón, o bien talladas de piedra natural, colocadas sobre solera adecuada que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o alcorque.

Se consideran incluidas las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de base
- Colocación de las piezas de bordillo rejuntadas con mortero

ARTICULO 2.5: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Las obras a ejecutar son:

- Apertura de zanjas.
- Tendido de tubos.
- Arquetas para contadores y bocas de riego.
- Pozos de registro para llave de paso e hidrantes.
- Acometidas.

Apertura de zanjas

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme.

El acondicionamiento de la zanja se ejecutará según lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones para Tuberías de Distribución de Agua y con los taludes señalados en los planos, siendo necesario entibar a partir de 1,50 m de profundidad y siempre que se observe que el terreno es inestable.

Tendido de tubos

Después de la excavación en zanja, se lleva a cabo la preparación de base y nivelación de arena para formación de lecho, continuándose con el tendido de los tubos (comprendiendo uniones y acoplamiento de piezas especiales), relleno de zanja, compactado, refino y retirada de tierra sobrante.

Arquetas para contadores y Bocas de riego

Después de la excavación en desmonte se realizará la excavación en pozo ejecutándose la obra de fábrica y conexión de contador y válvula a la red de agua y desagüe, comprendiendo uniones, relleno perimetral, compactado, refino y retirada de tierra sobrante.

Pozos de registro para llave de paso e hidrantes

Después de la excavación en desmonte, se realizará la excavación en pozo, ejecutándose la obra de fábrica, colocación de cerco, tapa de inspección y escalerilla de pates, conexión de tubos y llave de paso.

Acometidas

Se realizan las acometidas a las redes existentes en los puntos que se indican en los planos correspondientes.

Las acometidas a las parcelas se ejecutarán según se recoge en los planos.

ARTICULO 2.6: RED DE SANEAMIENTO.

Las obras a ejecutar son:

- Apertura de zanjas y pozos.
- Tendido de tubos.
- Imbornales.
- Acometidas.
- Cunetas.
- Pozos de registro.

Apertura de zanjas y pozos

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta precise que se abran nichos. Éstos se efectuarán en el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación.

El acondicionamiento de la zanja se ejecutará según lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones para Tuberías de Saneamiento, siendo necesario entibar a partir de 1,50 m de profundidad y siempre que se observe que el terreno es inestable.

Tendido de tubos

Una vez preparada la base y terminada la formación de pendiente con lecho de arena o cama de hormigón, se procederá al tendido de los tubos comprendiendo enlaces, relleno de zanja, compactado, refino y retirada de tierras sobrantes.

Imbornales

Después de la excavación en desmonte, se realizará la excavación de imbornales ejecutándose la obra de fábrica y conexión de tubos de alcantarillado, relleno perimetral, compactado y retirada de tierra sobrante. La colocación del cerco y tapas se realizará antes del extendido del aglomerado.

Pozos de registro

Después de la excavación en desmonte se realizará la excavación en pozo ejecutándose la solera, las fábricas de ladrillo y conexión de tubos de alcantarillado, colocación de piezas prefabricadas de hormigón machihembradas, colocación de cerco, tapas de inspección y escalerillas de pates, relleno perimetral, compactado y retirada de tierra sobrante.

Acometidas

Se evacuarán las aguas pluviales y fecales de la Urbanización a las redes generales existentes en los puntos que se indican en los planos correspondientes.

Se dejarán previstas las acometidas a parcelas que penetrarán al menos 2 m. en las mismas, taponándose el extremo del tubo.

ARTICULO 2.7: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Las obras a ejecutar son:

- Canalización para la red eléctrica subterránea de alta tensión.
- Canalización para la red eléctrica subterránea de media tensión.
- Obra Civil de los Centros de transformación.
- Canalización para la red eléctrica subterránea de baja tensión.
- Canalización para la red eléctrica subterránea de alumbrado público.

2.7.1. Canalización para la red eléctrica subterránea de media tensión.

Zanja y Tendido de conductores.

La instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo P.E.H.D de 450N y 200 mm de diámetro, instalándose siempre un tubo de reserva y uno más en cruce de calzada. En la canalización bajo las aceras, el tubo apoyará sobre lecho de arena “ lavada de río” recubriéndose con el mismo material y en calzada el tubo irá embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/IIa, ubicándose igualmente cinta de “atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95% del próctor normal, y placa P.E.H.D. en acerado.

A fin de hacer completamente registrable la instalación se instalarán arquetas prefabricadas de hormigón o de material plástico que debe cumplir lo especificado en la Norma ONSE 01.01.16. con tapa de fundición de clase de resistencia D-400, del tipo A-1 de C.S.E. y con lecho de arena absorbente en el fondo de ella; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección y como mínimo cada 40 m en

alineaciones rectas. Al tratarse de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

Se colocará arqueta del tipo A-2, dos, en la salida del centro de transformación o donde la concurrencia de líneas así lo aconseje.

2.7.2. Obra Civil de los Centros de Transformación.

Esta unidad comprende los trabajos de excavación, nivelación y asentamiento de las casetas prefabricadas, así como la edificación de los Centros.

Los Centros de Transformación estarán situados en superficie, con acceso directo por la calle.

Los edificios que nos ocupa son prefabricados y el material empleado en la fabricación del centro será de hormigón armado, que tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 250 Kg/m² como mínimo, estarán constituidos por un bloque principal que engloba las paredes laterales, la cimentación y la estructura base inferior, una placa tipo sobre la que se colocan los equipos eléctricos de media y baja tensión y una cubierta que completa el conjunto.

Para la adecuación del terreno para la ubicación de los centros, se instalará en la excavación una capa de zahorra compactada o de hormigón de 20 cm., y capa de arena de río nivelada de 10 cm.

Las dimensiones exteriores serán:

Longitud	6.080 mm
Anchura	2.380 mm
Altura	3.045 mm
Altura vista	2.585 mm

Dimensiones interiores útiles:

Longitud	5.900 mm
Anchura	2.200 mm
Altura	2.355 mm

Dimensiones de la excavación:

Longitud	6.880 mm
Anchura	3.180 m
Profundidad	560 mm
Superficie Ocupada:	14,48 m ²
Volumen Exterior:	37,40 m ³
Volumen de excavación:	12,25 m ³
Peso aproximado:	17.000 Kg

El centro de transformación estará compuesto por celdas prefabricadas monobloques con aislamiento integral de gas de Hexafloruro (SF₆) y que denominamos:

Celda de entrada

Celda de salida

Celda de protección del transformador nº 1

Celda de protección del transformador nº 2

Las características nominales serán: C.T.

- Tensión nominal (1/UNE-21002)..... 20 KV
- Tensión máxima de servicio (1/UNE-21002)..... 24 KV
- Número de fases..... 3
- Frecuencia nominal..... 50 Hz

- Nivel de aislamiento a frecuencia industrial..... 50 KV
- Nivel de aislamiento a onda de choque (1'2/50ms)..... 125 KA
- Intensidad nominal en barras 400 A
- Soportado a través de distancia seccionamiento.....145 KA
- Capacidad de cierre..... 40 KA
- Máxima intensidad de corta duración (1 seg.).....16 KA

La ventilación de los centros de transformación se realizará a través de rejillas de ventilación.

2.7.3. Canalización para la red eléctrica subterránea de Baja tensión

La instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo P.E.H.D de 450N y 160 mm de diámetro, instalándose siempre un tubo de reserva y uno más en cruce de calzada. En la canalización bajo las aceras, el tubo apoyará sobre lecho de arena “ lavada de río” recubriéndose con el mismo material y en calzada el tubo irá embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/IIa, ubicándose igualmente cinta de “atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95% del próctor normal, y placa P.E.H.D. en acerado.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, en cada punto de la red donde se pretende efectuar la acometida a parcela, se instalará una arqueta prefabricada de hormigón o de material plástico que debe cumplir lo especificado en la Norma ONSE 01.01.16. con tapa de fundición de clase de resistencia D-400, del tipo A-1 de C.S.E. y con lecho de arena absorbente en el fondo de ella; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección y como mínimo cada 40 m en alineaciones rectas. Al tratarse de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

Se colocará arqueta del tipo A-2, dos, en la salida del centro de transformación o donde la concurrencia de líneas así lo aconseje.

Asimismo, se dejará canalización hasta pasar las lindes de parcela.

2.7.4. Canalización para la red eléctrica subterránea de alumbrado público

Zanjas.

Las zanjas tendrán una profundidad de 60 cm en acerado y una anchura de 40 cm, las paredes serán verticales y el fondo quedará limpio de todo material que pueda afectar al tubo.

En la canalización bajo las aceras el tubo apoyará sobre lecho de arena “lavada de río” de 10 cm de espesor y sobre él se ubicará cinta de “Atención al cable de alumbrado exterior”, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo y relleno de tierra compactada al 95 % del próctor normal.

En los cruces de calzada, las zanjas tendrán también una profundidad de 60 cm y una anchura de 40 cm y el tubo irá embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/IIa y 26,30 cm de espesor ubicándose igualmente cinta de “Atención al cable de alumbrado exterior” y relleno de tierra compactada al 95 % del próctor normal.

Los conductores eléctricos irán alojados en el interior de tubos de PEHD, de 100 mm de diámetro cuando discurren bajo acera y de 140 mm de diámetro si lo hacen bajo calzada, que resistirán una presión mínima de 450N.

Se instalará un tubo por cada terno de conductores, y en los cruces de calzada se proyectará uno más para reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (citara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición de hierro dúctil de 50 x 50 cm con relieve del anagrama y logotipo del Ayuntamiento; en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

La cimentación de las columnas se realizará con paralelepípedos de hormigón en masa de resistencia característica $R_k = 175 \text{ Kg/cm}^2$, con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

El tendido de cables se realizará evitándose la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se dará a los cables curvatura cuyo radio interior sea inferior de 6 veces su diámetro.

Arquetas.

Las arquetas de hormigón tendrán una medida 50x50x80 cm.

Las tapas estarán fabricadas en fundición de hierro y, dado que estas arquetas se situarán siempre en las aceras, deberán soportar una carga puntual de 1.000 kg, como mínimo.

Cimentaciones.

Las medidas del macizo de hormigón para columna de 10 m serán de 80x80x95cm. El hormigón a emplear será HM-20/P/20/IIa.

Los pernos de anclaje estarán constituidos con barra de acero F.III s/n UNE 36.011, con una resistencia a la tracción comprendida entre 3.700 y 4.500 Kg/cm^2 y límite elástico de 2.400 kg/cm^2 , o mínima tensión capaz de producir, una deformación remanente de dos por mil.

Durante la realización del ensayo de plegado no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.

Estas barras se roscarán por un extremo por una rosca métrica triangular 22x2.5 s/n UNE 17.704, una longitud igual y superior a cinco diámetros y el otro extremo se doblará a 180° con un radio 2,5 veces el diámetro de la barra e irán provista de tuercas y arandelas.

Todas estas piezas metálicas tendrán un recubrimiento galvanizado de acuerdo al R.D. 2531/1985 de 18 de diciembre, con 24 mm de diámetro y altura de 500 mm en las de tipo jardín.

Llevarán tubo de PEHD para entrada y salida de conductores.

ARTICULO 2.8: RED DE TELECOMUNICACIONES.

Todas las infraestructuras enterradas se construirán de acuerdo con los planos.

Las obras a realizar son:

- Apertura de zanjas.
- Prismas de canalización.
- Arquetas tipo recogidas en planos.
- Pedestales para armarios de distribución.

Zanjas

Se realizarán con medios mecánicos compactándose el relleno en capas de 25 cm de espesor máximo al 95 % PN.

La explanación se realizará siempre con pendiente hacia una de las arquetas de forma que se posibilite la evacuación de una eventual entrada de agua.

Prismas de canalización

La sección de canalización estará formada por conductos de PVC colocados en zanja de 45 cm de ancho mínimo y protegidos totalmente mediante hormigón o relleno de arena, según especificaciones de la empresa suministradora, constituyendo un conjunto resistente denominado “prisma de canalización.”

La profundidad mínima desde la superficie del pavimento al prisma de canalización será de 45 cm, salvo que discurriera, excepcionalmente, bajo calzada, en cuyo caso sería 60 cm.

Arquetas

Son paralelepípedos rectos constituidos por solera, paredes transversales (dos), paredes longitudinales (dos) y tapa. Se construyen de hormigón armado según los distintos tipos normalizados por Telefónica.

Pedestales para armarios de distribución

Se considerará pedestal la zona de codos. Serán de hormigón HM-20, compactándose por vibrado.

Deberá comprobarse que la superficie y la de la plantilla queden horizontales y enrasadas. Para ello se utilizará nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales de rectángulo.

Entre el hormigonado y la retirada del encofrado y colocación de armario transcurrirán como mínimo 2 días.

ARTÍCULO 2.9: OTRAS CANALIZACIONES.

Serán de aplicación los criterios generales ya expuestos, o los específicos del tipo de canalización y que determine la empresa suministradora.

ARTICULO 2.10: JARDINERÍA

Las obras a realizar comprenden:

- Acondicionamiento del suelo.
- Aportación de tierras y substratos artificiales.
- Plantaciones.
- Siembras.
- Riegos.

Acondicionamiento del suelo

Constituye el conjunto de operaciones para el acabado del terreno, después de realizar el desbroce y limpieza del mismo. Incluye la nivelación y repaso del terreno para darle la configuración indicada por la Dirección Facultativa, sin dejar elementos extraños o piedras de tamaño superior a 3 cm (ó 1,5 cm si el acabado es de césped). A continuación se hará el rastrillado y compactación superficial.

Aportación de tierras y sustratos artificiales

La tierra cumplirá las siguientes especificaciones:

- Composición granulométrica: arena (50-75%); limo y arcilla (<30%); cal (<10%) y materia orgánica (entre el 2% y el 10%).
- Composición química: Nitrógeno (1/1000); fósforo (150 ppm); potasio (80 ppm) y ph (entre 6 y 7,5).
- Una vez aportado directamente el abono y extendido, se procederá al riego del terreno.

Plantaciones

Comprende las siguientes operaciones:

- Replanteo de los hoyos o zanjas a excavar.
- Apertura del hoyo o zanja con antelación para favorecer la meteorización del suelo.
- Comprobación y preparación del hoyo o zanja para recibir la especie vegetal que se humedecerán antes de la plantación.
- Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar.
- Plantación de la especie vegetal.
- Protección de la especie vegetal plantada.

Siembras

Se llevarán a cabo en la forma establecida en el Capítulo 4.

Riegos

- Se regará abundantemente una vez finalizada la plantación.
- Los restantes riegos se realizarán con la frecuencia y cantidad que indique la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 2.11: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Dentro de esta unidad de obra se consideran incluidas las operaciones siguientes:

- Replanteo.
- Hormigonado de los dados de anclaje, que no quedarán visibles.
- Anclajes de los elementos.

ARTÍCULO 2.12: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Preparación previa de la superficie a pintar
- Pintado sobre el pavimento.

MOBILIARIO URBANO

Dentro de esta unidad de obra se consideran incluidas las operaciones siguientes:

- Replanteo.
- Hormigonado de los dados de anclaje, que no quedarán visibles.
- Anclaje de los elementos.

CAPITULO III: CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1.992, de 29 de diciembre, sobre disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y Real Decreto 1328/1.995 que lo modifica, así como la exigencia de marca de conformidad en todos los productos para los que legalmente se requiera dicho distintivo de calidad.

ARTÍCULO 3.1: PROCEDENCIA Y ENSAYO DE LOS MATERIALES.

Cada uno de los materiales cumplirán las condiciones que se especifiquen en los artículos siguientes, que la Dirección Técnica podrá comprobar mediante los ensayos correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

El contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales que habrán de ser aprobados por la Dirección Técnica previamente a su utilización.

En los casos en que la Dirección Técnica lo juzgue necesario, se verificarán pruebas y ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el apartado anterior.

Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse por la Dirección si lo juzga necesario, quien en su caso designará también el Laboratorio donde se realicen los ensayos si no se pudieran realizar en Laboratorio Oficial.

ARTÍCULO 3.2: MATERIALES A UTILIZAR

3.2.1 Terraplenes

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelo o materiales locales que se obtengan de las excavaciones realizadas en obra o de préstamos. El contratista propondrá estos últimos, aportando los ensayos necesarios para caracterizar el material.

En el cimientado del terraplén y primera mitad del núcleo se emplearán suelos tolerables o adecuados. En la segunda mitad de núcleo se emplearán suelos adecuados o seleccionados.

En la coronación de terraplén y en la formación de explanada se utilizará suelo seleccionado con un índice de CBR mayor o igual a 20 bajo las calzadas, aparcamientos y aceras de todos los viales de la urbanización, determinado de acuerdo con el grado de compactación exigido en el presente Pliego.

Los materiales a utilizar serán los considerados como aptos en el artículo 330 del PG-3/75.

3.2.2 Rellenos de zanjas

El material de relleno de las zanjas para las conducciones podrá ser el mismo producto de la excavación, no debiendo contener en una altura de 30 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo, piedras o terrones de tamaño superior a ocho centímetros, fangos, raíces, tierras yesosas o contenido apreciable de materia orgánica.

En las conducciones de abastecimiento, el relleno será de arena hasta 30 cm. por encima de la generatriz.

Cuando el material procedente de las excavaciones no fuera adecuado, se tomarán materiales de préstamo propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

En la formación de lecho o cama para apoyo de conducciones o relleno de zanja a ambos lados de las mismas hasta la clave se empleará material granular. En caso de granulometría discreta el tamaño del árido no superará los 25 mm.

3.2.3 Bases granulares

Capas granulares no tratadas. Zahorras artificiales

Definiciones:

Se define como capa granular no tratada de zahorra a la capa del firme formada única y exclusivamente por áridos, cuya granulometría es de tipo continuo, mezclados con agua.

Materiales:

Los materiales procederán de cantera o yacimiento o depósito natural o artificial, o una mezcla de éstos.

Inalterabilidad.

Salvo que de los resultados de un análisis mineralógico se deduzca que el árido es inalterable y no puede producir lixiviados contaminantes bajo las condiciones ambientales de la zona y en contacto con los otros materiales a utilizar en obra, deberá cumplir las siguientes prescripciones:

- La pérdida media después de cinco ciclos bajo la acción de sulfato sódico o magnésico según la norma NLT-158 será inferior al diez por ciento (10%) o al quince por ciento (15%).
- El contenido de sulfatos solubles, según la norma NLT-120, será inferior al uno por ciento en masa (1%) y será inferior al medio por ciento (0,5%) cuando en su proximidad existan mezclas con cemento.

- La pérdida de masas después de sometido el material a inmersión en agua oxigenada a 60° durante 48 horas será inferior al diez por ciento (10%).
- No existirá hinchamiento determinado según la Norma NLT-111 después de la inmersión durante 48 horas.

Granulometría.

La curva granulométrica del material estará dentro del huso Z-1 o Z-2 de los indicados en el artículo 501 del PG-3/75.

Calidad.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la norma NLT-149, será inferior a treinta. (30).

Limpieza.

Los materiales estarán exentos de materia vegetal, terrones de arcilla de tamaño igual o superior a 5 mm, margas u otras materias extrañas.

La proporción de materia orgánica de acuerdo con la norma NLT-117, será inferior al cinco por mil (0,5%).

El mínimo valor del coeficiente de equivalente de arena (EA), según la norma NLT-113 será de treinta (30).

El máximo valor del índice de Azul de Metileno, según la Norma NLT-171, será la unidad (1).

3.2.4 Riegos de imprimación

El ligante y el posible árido a emplear en riegos de imprimación se ajustarán a lo especificado en el artículo 530 del Pliego PG-3/75 y Orden Circular 249/87T de 23 de diciembre, que revisa dicho artículo.

Se aplicará siempre que una capa sea de mezcla bituminosa o de tratamiento superficial se coloque sobre otra no bituminosa.

El ligante bituminoso a emplear será emulsión asfáltica EAL-0 en función de la naturaleza de material de la base granular. También podrá emplearse otra emulsión de las consideradas en dicho artículo.

La dosificación de ligante residual será, como mínimo, de $1,5 \text{ kg/m}^2$ pudiéndose rectificar por la Dirección Facultativa a la vista de las pruebas en obra.

La emulsión se aplicará con una antelación mínima de 24 horas, antes de extender la mezcla.

Indicativamente, la dosificación del árido será de tres litros por metro cuadrado. Deberá ser la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante o la permanencia bajo la acción del tráfico.

3.2.4 Riegos de adherencia

Cumplirán lo especificado en el artículo 531 del PG-3/75 y Orden Circular 249/87T de 23 de diciembre, que revisa dicho artículo.

El ligante a emplear será ECR-0, u otro admitido en dicho artículo.

La Dirección Facultativa fijará, a la vista de las pruebas de obra, la cantidad necesaria del ligante por metro cuadrado para conseguir una correcta adherencia, siendo el mínimo 0,5 kg/m².

Se aplicará con la suficiente antelación para que se haya producido la rotura de la emulsión, antes del extendido de la mezcla.

3.2.5 Mezclas asfálticas

Mezclas bituminosas en caliente.

Definición:

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluidos el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

Las mezclas bituminosas en caliente a emplear en este proyecto serán algunas de las definidas en la Orden Circular 299/89T de 23 de febrero que ha revisado el artículo 542 Mezclas bituminosas en caliente del PG-3/75.

Materiales:

Ligante hidrocarbonado.

El ligante a emplear será un betún de penetración B-60/70.

El ligante deberá cumplir las especificaciones del Artículo 2.4 de este Pliego Particular.

Áridos.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación el equivalente de arena, (NLT-113/72), del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De cumplirse esta condición, su índice de azul metileno, (NLT-171/86), deberá ser inferior a uno (1).

Árido grueso:

- Definición:

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm.

El árido grueso se obtendrá triturando piedras de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm. deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, (NLT-358/87), no inferior al setenta y cinco por ciento (75%).

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, (NLT-172/86), deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa. En caso contrario, el Director de las obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, (NLT-149/72) con granulometría B no deberá ser superior a 25, para los áridos a emplear en capas de rodadura y en intermedia.

El mínimo coeficiente de pulido acelerado, (NLT-174/72), del árido grueso a emplear en capas de rodadura, deberá ser superior a cuarenta centésimas (0,40).

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, (NLT-354/74) no deberá ser superior a treinta (30).

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas o drenantes, la proporción de árido totalmente envuelto después del ensayo de adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos en presencia del agua, (NLT-166/76), fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%) o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión – compresión, (NLT-162/84), no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

Árido fino:

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm. y retenida por el tamiz UNE 80 micras.

El árido fino podrá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de areneros naturales.

Si el árido fino procediese, en todo o en parte, de areneros naturales, el Director de las obras deberá señalar la proporción máxima de arena natural a emplear en la mezcla, la cual no deberá ser superior al veinticinco por ciento (25%).

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre coeficiente de desgaste Los Angeles.

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas o drenantes, el índice de adhesividad obtenido por el ensayo de adhesividad a los áridos finos de los ligantes bituminosos (NLT-355/74), fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, (NLT-162/84), no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

Polvo mineral:

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto o fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 micras.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las obras rebajar o incluso anular la proporción mínima de éste.

La densidad aparente del polvo mineral, (NLT-176/74), deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

El coeficiente de emulsibilidad, (NLT-180/74), deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

Tipo y composición de la mezcla.

Los tipos de mezclas bituminosas en caliente a emplear en este proyecto son:

- Mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 como capa base e intermedia, en función de los espesores de capa.
- Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12, como capa de rodadura en calzada y arcenes, en función del espesor de capa.

Los husos granulométricos de estas mezclas se recogen a continuación. El análisis granulométrico se hará según la norma NLT-150.

HUSOS GRANULOMÉTRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE												
CERNIDO ACUMULADO (% en masa)												
CEDAZOS Y TAMICES UNE												
		40	25	20	12,5	10	5	2,5	0,630	0,320	0,160	0,080
Semidenso	S12		100	100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
Grueso	G20		100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	4-14	3-9	2-6

Densidad.

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad (NLT-168/90) no deberá ser inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad de referencia.

En mezclas abiertas y drenantes, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación media de la fórmula de trabajo la compactación prevista en el ensayo Marshall (NLT-159/86).

Tolerancias en las características:

Granulometría.

Las tolerancias admisibles, en más o menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) serán las establecidas en la siguiente tabla:

TOLERANCIAS EN % SOBRE LA MASA TOTAL DE ÁRIDOS			
Característica	Rodadura	Intermedia	Base
Fracción > 2,5 mm.	$\pm 4\%$	$\pm 6\%$	$\pm 8\%$
2,5 mm > Fracc. > 80 μm .	$\pm 3\%$	$\pm 3\%$	$\pm 4\%$
80 μm .	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$

Dosificación de ligante hidrocarbonado.

Las tolerancias admisibles, en más o menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo serán los valores expresados en porcentaje en masa sobre el total de los áridos (incluido el polvo mineral): Tolerancias del ligante residual en función de la capa y categoría de vía que se trate.

Capa	Tolerancia
Rodadura	$\pm 0,10\%$
Intermedia	$\pm 0,15\%$

Base	$\pm 0,20\%$
------	--------------

Densidad.

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad máxima.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación que deberá contener:

- Identificación y proporción de cada fracción de árido (incluso el polvo mineral) tanto en la alimentación como en la dosificación en caliente.
- Granulometría del árido combinado incluido el polvo mineral, por los tamices establecidos.
- Identificación y dosificación del ligante hidrocarbonado, referido a la masa total de áridos y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- La densidad mínima a alcanzar.
- Los tiempos mínimos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y la de éstos con el ligante.
- Las temperaturas máximas y mínimas para el precalentamiento de los áridos y ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima al salir del mezclador que no deberá exceder los ciento ochenta grados celsius (180° C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- Las temperaturas mínimas de la mezcla al iniciar y al terminar la compactación.
- La dosificación del ligante hidrocarbonado deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo las recomendaciones siguientes:

Para el análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall, (NLT-159/86) se aplicarán los criterios de la siguiente Tabla:

CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN SEGÚN MARSHALL		
Característica	T0, T1 y T2	T3,T4
Nº de golpes por cara	75	75
Estabilidad (KN)	> 10	>7.5
Deformación (mm)	3-3,5	2 – 3,5
Huecos en mezcla (%)		
Capa de rodadura	4 – 6	3-5
Capa intermedia	4 – 8	3-8
Capa de base	4 – 9	3-9
Huecos en áridos (%)		
Mezclas –8	≥16	≥16
Mezclas –12	≥ 15	≥ 15
Mezclas –20	≥ 14	≥ 14
Mezclas –25	≥ 13	≥ 13

En capas de rodadura o intermedios la máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos en el ensayo de resistencia a la deformación plástica mediante la pista de ensayo de laboratorio, (NLT-173/84), no será superior a 15 (micras/minuto).

En todo vaso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al cuatro con cinco por ciento (4,5%) en capas de rodadura, cuatro por ciento (4,0%) en capa intermedia y de tres con seis (3,6%) en la capa de base, porcentajes referidos a la masa total de áridos.

La temperatura de fabricación de la mezcla debe corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante comprendida entre 150 y 190 CSt, comprobándose que no se produce escurrimiento cuando se trata de mezclas abiertas o drenantes.

Si la marcha de las obras lo aconsejase su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 542.6.1 del presente artículo.

3.2.5 Pavimentos de adoquín

3.2.5.1 Adoquín

Definición

Los adoquines son piezas prismáticas de hormigón o cerámicos que se caracterizan, en cuanto a su geometría, por las siguientes condiciones:

- Cualquier dimensión horizontal es igual o superior a 50 mm.
- Asau longitud total dividida por su espesor es menor o igual a 4.
- En general, sus dimensiones permiten que puedan ser manejados con una sola mano.

Características Geométricas

Como tolerancias en las dimensiones respecto al valor nominal, la Norma UNE 127015 admite las indicadas en la tabla 2.2.1

Tabla 2.2.1: Tolerancias dimensionales de adoquines prefabricados de hormigón (Norma UNE 127015:2001)

Espesor del adoquín (mm)	Logitud (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)
<100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4

La diferencia máxima entre dos medidas cualesquiera de la longitud ancho y espesor sobre un adoquín no será superior o igual a 3 mm

Dicha Norma limita también las diferencias máximas entre las medidas de dos diagonales de un adoquín rectangular, así como las desviaciones máximas de planeidad y curvatura de las caras vistas destinadas a ser planas.

Características físicas y mecánicas

Debido a los condicionantes de resistencia y funcionalidad que debe cumplir el pavimento, los adoquines de hormigón han de poseer unas determinadas propiedades físicas y mecánicas. Se pueden distinguir tres grupos de características a exigir:

- Resistencia mecánica. Los adoquines deben poder soportar las cargas generadas por el tráfico sin romperse. Para ello, la Norma UNE 127015 especifica la realización de ensayos de tracción indirecta. El valor medio de la resistencia a rotura no ha de ser inferior a 3,6 Mpa, sin que se obtengan valores individuales inferiores a 2,9 Mpa.
- Resistencia a la abrasión. El pavimento debe cumplir unas condiciones de funcionalidad, permitiendo una circulación cómoda y segura. Debe garantizarse que a lo largo de la vida útil del firme, se mantenga una superficie uniforme y no deslizante, para lo cual se exige al adoquín una cierta resistencia al desgaste. Esta última se evalúa sometiendo al adoquín a la acción de un disco de acero giratorio que presiona contra la pieza a ensayar, mientras que entre ambos se hace pasar un flujo de material abrasivo (coridón). Cuanto mayor sea la resistencia al desgaste del adoquín, la longitud de la huella provocada por el disco será más reducida. Según los resultados del ensayo, los adoquines se clasifican de acuerdo con:

Tabla 2.2.2. Clases de resistencia a la abrasión de los adoquines prefabricados de hormigón (Norma UNE 127015:2001)

Clase	Requisitos
1	Sin requisitos
3	≤ 23 mm
4	≤ 20 mm

Los adoquines que se emplearán en la calzada deben de ser de clase 3.

- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento.
- Se utiliza el péndulo de fricción, debiendo obtenerse un valor igual o superior a 45.
- Resistencia a heladas. Se evalúa de forma indirecta mediante un ensayo de absorción de agua. Se aceptará que los adoquines presentan una impermeabilidad al agua suficiente, y que, son resistentes a las heladas, si no se obtiene una absorción superior al 6%.

Finalmente, hay que indicar que las caras superiores de los adoquines no han de presentar defectos como grietas, delaminaciones o exfoliaciones. En el caso de adoquines bicapa no deben producirse separaciones entre las capas.

- **Arena de sellado**

Se trata de una arena fina que ocupa el espacio que queda entre los adoquines, ayudando a confinarlos lateralmente y a transmitir las cargas verticales entre los mismos.

Su tamaño máximo debe ser de 1,25 mm, con un máximo de un 8-10 % en peso de material que pase por el tamiz de 0,063 mm.

- **Capa de nivelación de arena.**

Su objetivo fundamental es de servir de apoyo de los adoquines, permitiendo una adecuada compactación y nivelación de los mismos.

Una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento, el espesor de la arena a colocar varía entre 4 y 5 cm no compactados.

El contenido máximo de materia orgánica y arcilla debe ser inferior al 3%, con una proporción reducida de finos en su granulometría (tabla 2.2.3.) Por otra parte, su friabilidad debe ser inferior a 40, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-1-1997. De esta forma, se garantiza la inalterabilidad de la capa , evitando que se produzca finos por atricción de la misma como consecuencia del efecto combinado del agua y de las cargas de tráfico, los cuales pueden ser bombeados luego a través de las juntas, provocando el descalce de los adoquines.

Tabla 2.2.3. Uso granulométrico de la arena de la capa de nivelación

Límites (mm)	Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices						
	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
Superior	100	95	80	55	25	15	10
Inferior	90	75	445	20	10	5	0

- **Base**

La base es la capa del firme situada debajo del pavimento y encima de la subbase. Su función es inminentemente resistente constituyendo el principal elemento portante de la estructura del firme.

La base empleada es 15 cm de zahorra artificial, siendo de aplicación el artículo 3.2.3. del presente documento.

- **Subbase**

La subbase es la capa del firme situada sobre el terraplén o terreno natural y debajo de la base. Su función es proporcionar a la base de un cimiento uniforme y constituir una plataforma de trabajo adecuada para su puesta en obra y posterior compactación.

La subbase empleada es suelo seleccionado con un C.B.R. >20, siendo de aplicación el artículo 3.2.1. de este pliego.

3.2.6 Tratamientos superficiales

Será de aplicación el artículo 532 Riegos de curado del PG-3, revisado en la Orden Circular 294/87T de 23 de diciembre.

ARTÍCULO 3.3: OTROS MATERIALES PÉTREOS

Las baldosas de piedra cumplirán lo dispuesto en las Normas UNE 7068 y 7034.

ARTÍCULO 3.4: BORDILLOS Y RIGOLAS

3.4.1.- Bordillos

Definición.

Las piezas de hormigón para bordillos son elementos prefabricados de hormigón que se utilizan para delimitación de calzadas, aceras, isletas y otras zonas.

Normativa Técnica

Los bordillos de hormigón tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas exentas de fisuras, coqueras o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deberán ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

Materiales

Componentes del hormigón:

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la vigente “Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado”, además de la que se fijen en este Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será en general del tipo Portland y cumplirá las condiciones del artículo 3.10. de este Pliego.

Hormigón

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

Características:

Características geométricas.

La forma y dimensiones de los bordillos prefabricados serán las señaladas en los Planos o corresponderán a los modelos oficiales establecidos por el Ayuntamiento.

Las tolerancias dimensionales admisibles se concretan en el cuadro siguiente:

Dimensiones	Tolerancia (mm)
Ancho..... (a)	±2
Alto (b)	±5
Longitud (1)	±5
Declive transversal... (d ₁ , d ₂)	±2

Se admitirá una rebaba inferior como máximo de +2,5 mm, a cada lado.

La sección transversal de las piezas curvas será la misma que las rectas.

Características físico-mecánicas:

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión será de doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 Kp/cm²), determinada según las normas UNE 7241 y 7242.

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo la carga puntual, será superior a cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (50 Kg/cm²), según la norma DIN 483.

El desgaste por abrasión será de tres milímetros (3 mm), realizado según UNE 7069.

Recepción.

Ensayos previos:

Con objeto de determinar si el producto es un principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Desgaste por abrasión
- Resistencia a compresión
- Absorción
- Resistencia a flexión

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra, al resultado de los ensayos de control.

ARTÍCULO 3.5: LADRILLOS.

Serán macizos, huecos o perforados, según indicado en la documentación gráfica y Mediciones, debiendo ajustarse a las determinaciones del Pliego RL-88.

ARTÍCULO 3.6: BLOQUES.

Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas generales para la Recepción de Bloques de Hormigón. RB-90.

ARTÍCULO 3.7: ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.

Condiciones generales

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Como áridos para la preparación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 28 de la "Instrucción de hormigón estructural" aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre, en adelante EHE.

Almacenamiento de los áridos

Se procurará que el lugar elegido para almacenar los áridos se encuentre convenientemente protegido y aislado; las pilas o montones que con ellos se formen serán del mayor volumen posible evitándose la mezcla incontrolada de las distintas fracciones granulométricas, así como la segregación.

Para evitar la suciedad e impurezas de las capas inferiores de las pilas, cuando éstas no se dispongan sobre suelos especialmente preparados, no deberán utilizarse los 40 cm. inferiores.

ARTÍCULO 3.8: AGUA EN MORTEROS Y HORMIGONES.

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Cumplirán lo dispuesto en el artículo 27º de la EHE.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón deberán rechazarse las que cumplan una o varias de las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71) ≥ 5

- Sustancias disueltas (UNE 7130:58) ≤ 15 gr/l (1.000 p.p. m)
- Sulfatos, expresados en SO_4 (UNE 7131 excepto para el cemento PY, en que se eleva este límite a 5 gr./l.(5.000p.p.m): 1 gr/l (1.000 p.p. m)
- Ión cloro Cl^- (UNE 7178:60) para hormigón con armaduras ≤ 3 gr/l (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58): 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235) ≤ 15 gr/l (15.000 p.p. m)

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236:71 y los análisis por los métodos de las Normas indicadas.

ARTÍCULO 3.9: CEMENTOS

Características generales

El cemento empleado podrá ser cualquiera de los que se definen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-97), con tal que sea clase resistente 32,5 o superior y satisfaga las condiciones que en dicho Pliego se prescriben. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se exigen en el artículo 30 de la EHE.

La utilización de los cementos se ajustará a lo dispuesto en el anejo 3 de la citada EHE, teniendo en cuenta para su selección las circunstancias de hormigonado y las clases de exposición en servicio.

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por el Pliego.

El fabricante enviará, si se le solicita, copia de los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción de la jornada a que pertenezca la partida servida.

Salvo indicación en contrario, los cementos serán de clase resistente 32,5 como mínimo.

Certificado de conformidad a normas

A la entrega del suministro, ya sea expedido el cemento a granel o en sacos, el vendedor aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, la contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o número del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente.

Suministro y Almacenamiento

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente.

Se recomienda que si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos su temperatura no exceda de 70 °C, y si se va a realizar a mano no exceda del mayor de los dos límites siguientes:

- a) Cuarenta grados centígrados.
- b) Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

De no cumplirse los límites citados, deberá comprobarse, con anterioridad el empleo del cemento, que éste no presente tendencia a experimentar falso fraguado.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica y se almacenará en sitio ventilado y defendido tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realizara a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Si el período de almacenamiento ha sido superior a un mes se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencia mecánicas a tres y siete días, sobre

una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hallan podido formarse.

De cualquier modo, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 26º de la EHE.

ARTÍCULO 3.10: HORMIGONES.

La resistencia de proyecto no será inferior a 20 N/mm^2 (en hormigones en masa) ni a 25 N/mm^2 (en hormigones armados), según lo dispuesto en el artículo 30º de la EHE, Instrucción a la que deberán ajustarse los hormigones estructurales.

De acuerdo con la documentación gráfica y demás documentos del Proyecto, los hormigones a utilizar serán los siguientes:

- Muros de hormigón armado: HA-25/P/40/IIa en zapatas y HA-25/P/20/IIb en alzados.
- Cimientos de columnas y pedestales: HM-20/P/20/I
- Soleras de imbornales y pozos: HM-20/P/20/I
- Arquetas de saneamiento: HA-30/P/20/IV+Qb
- Arquetas de telefonía: HM-20/P/20/I
- Aparcamientos y acerado: HM-20/P/20/I
- Canalizaciones: HM-15/P/20/I
- Lecho de bordillos y rigolas: HM-20/P/20/I
- Hormigón de limpieza: HM-15
- Anclajes (codos, etc.): HM-20/P/20/I

ARTÍCULO 3.11: MORTEROS.

Los tipos y dosificaciones se ajustarán a lo establecido en la NBE-FL-90.

ARTÍCULO 3.12: CALES, YESOS Y ESCAYOLAS.

Para la clasificación, usos recomendados, ensayos y recepción de los conglomerantes serán de aplicación los Pliegos RC-97 y RY-85.

ARTÍCULO 3.13: MATERIALES A EMPLEAR EN ENCOFRADOS Y MOLDES.

Los encofrados se construirán de madera, metal u otros materiales que reúnan análogas condiciones de eficacia. Siempre que la Dirección lo exija, el Contratista someterá a su aprobación los planos de detalle del mismo antes de ejecutar el encofrado. Será de aplicación el artículo 65 de la EHE.

ARTÍCULO 3.14: BARRAS CORRUGADAS.

Serán de acero. Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm

Cumplirán lo dispuesto en el artículo 31º de la EHE.

Sus características mecánicas serán las recogidas en la Tabla 31.2a de la EHE; en particular las barras B-400S tendrán un límite elástico no menor de 400 N/mm² y las B-500S, de 500 N/mm².

ARTÍCULO 3.15: MALLAS ELECTROSOLDADAS.

Serán de acero. Los diámetros nominales de los alambres corrugados se ajustarán a la serie siguiente:

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12 y 14 mm.

Cumplirán lo dispuesto en el artículo 31º de la EHE.

ARTÍCULO 3.16: PERFILES LAMINADOS DE ACERO.

Según NBE-EA-95.

ARTÍCULO 3.17: PERFILES Y PLACAS CONFORMADOS.

Según NBE-EA-95

ARTÍCULO 3.18: OTROS PRODUCTOS LAMINADOS.

Según NBE-EA-95.

ARTÍCULO 3.19: TUBOS.

3.19.1 Hormigón

Se ajustarán a lo dispuesto en el Pliego General de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento.

Regirá asimismo la Norma UNE 127010. EXP de Septiembre del 95.

3.19.2 Fundición

Será de aplicación el Pliego General de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento.

Los tubos llevarán revestimiento interior de mortero de cemento efectuado por centrifugación con los espesores señalados por la Norma ISO 4179 ó aquella otra Norma que la sustituya.

Exteriormente el revestimiento será de cinc con barniz negro.

La resistencia mínima a la tracción será 420 MPa, y la presión máxima de funcionamiento 64 bar (para Ø inferiores a 150 mm) y 57 bar en el caso de Ø = 150 mm.

3.19.3 P.V.C.

En la Red de Telefonía se utilizará tubería de PVC corrugada simple pared.

En saneamiento se utilizarán conducciones plásticas estructuradas con rigidez circunferencial $RCE < 8 \text{ KN/m}^2$ que se ajustarán a las especificaciones definidas en el Proyecto de Normas Europea CEN/TC 155/WG 13. Estos se utilizarán hasta 800 mm. de diámetro.

En los tubos para obras de saneamiento, las juntas deberán ser estancas para una presión hidráulica de 1 kg/cm². Esta condición se aplicará también a otras tuberías sin presión, cuando no haya especificación en contra. Tampoco permitirán eventuales infiltraciones desde el exterior.

Las uniones de los tubos de PVC pueden ser :

- Unión encolada para tubos de diámetro inferior a 200 mm. En tubos lisos con manguito y en tubos con embocadura.
- Unión elástica. Con anillo de goma para estanquidad en tubos con embocadura, y en tubos lisos, con manguito y dos anillos de goma.
- Unión con bridas metálicas, aplicadas sobre portabridas de PVC inyectado y encolado al extremo del tubo, en fábrica y con entera garantía.
- Unión conjunta tipo Gibault

Los tubos protectores de los conductores eléctricos de baja y media tensión enterrados así como los de cruces de calzada de éstos serán circulares, de 110/160 mm de diámetro interior, de PVC, estancos y no propagarán la llama, con grado de resistencia al choque 5 ó 7, de acuerdo con la UNE-20-324.

3.19.4 Polietileno

Cumplirán la norma UNE-53.131 y resistirán 10 atmósferas como presión de trabajo a 20 ° C.

Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento. Se marcarán correspondientemente según lo indicado en el Pliego anterior.

ARTÍCULO 3.20: ESCOLLERA

Esta unidad consiste en la ejecución de protecciones de los taludes de terraplenes próximos a ríos, arroyos o cauces, temporales o permanentes, y protección de cimentaciones, mediante la extensión y compactación de materiales pétreos resistentes, sanos o ligeramente alterados, procedentes de excavaciones en roca.

La roca a emplear en escolleras será angulosa y de una calidad tal que no se desintegre al contacto con el agua.

Estará exenta de material orgánico o degradable.

Si se dispusieran geotextiles como capa de separación o filtro sobre la escollera, deberán protegerse contra la radiación ultravioleta. También se tendrá en cuenta la posibilidad de su punzonamiento, para lo cual se estudiará la necesidad de interponer una capa de material de granulometría intermedia.

El peso de cada una de las piedras que componen la escollera de protección de taludes variará entre dos kilogramos (2 kg) y trescientos kilogramos (300 Kg).

Además, no menos de un veinticinco por ciento (25%) del material, en peso, deberá pesar más de cincuenta kilogramos (50 Kg).

La menor dimensión de un bloque no será inferior a la tercera parte de su longitud.

El peso específico aparente seco mínimo de la piedra será de 2,5 t/m³.

En la protección de cimientos el peso de cada una de las piedras que componen la escollera variará entre cincuenta kilogramos (50 kg) y quinientos kilogramos (500 kg).

No menos de un veinticinco por ciento (25%) del material, en peso, deberá pesar mas de cien kilogramos (100 kg).

La menor dimensión de un bloque no será superior a la tercera parte del espesor de las capas de protección.

ARTÍCULO 3.21: MATERIALES A EMPLEAR EN JUNTAS Y UNIONES.

En la red de abastecimiento de agua, las juntas serán termoelásticas en las tuberías de polietileno y estándar en las de fundición.

En la Red de Saneamiento, las juntas serán elásticas de tipo “arpón” en conducciones de hormigón y de etileno propileno dieno-monómero en las de PVC.

ARTÍCULO 3.22: VENTOSAS.

Serán de fundición, acero moldeado o acero inoxidable, con boya de PVC y protección bituminosa.

ARTÍCULO 3.23: VÁLVULAS.

Serán de tipo lenteja de acero inoxidable y cierre elástico y diámetro igual al de las tuberías sobre las que se monten. Llevarán marcado los siguientes datos:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal
- Presión nominal

Hasta diámetros de 250 mm, las válvulas serán de compuerta de cierre elástico, de cuello o embridadas. Para diámetros mayores, serán de mariposa.

Conjuntamente con cada válvula, se montará un carrete de desmontaje.

ARTÍCULO 3.24: HIDRANTES.

Los hidrantes exteriores bajo nivel de tierra serán del tipo húmedo de arqueta en acerado. La toma será de 100 mm de diámetro nominal e irán provistos de 2 bocas de 70 mm que llevarán racores según la norma UNE 23-400 con su tapón correspondiente.

Estarán formados por el cuerpo, mecanismo de accionamiento y conjunto de cierre. Irán alojados en una arqueta con tapa y cerco de hierro fundido. Las paredes verticales de la arqueta y el fondo de ella estarán separadas de cualquier mecanismo de accionamiento, racores o válvula de accionamiento, 5 cm como mínimo.

El cuerpo del hidrante y la tapa de arqueta estarán contruidos en fundición dúctil, si bien pueden utilizarse otros materiales con características superiores en cuanto a sus propiedades mecánicas y de resistencia a la corrosión y al envejecimiento.

Se ajustarán a lo dispuesto en la norma UNE-23-407. Se les exigirá Marca de Conformidad.

ARTÍCULO 3.25: BOCAS DE RIEGO.

Serán roscada a codo previa preparación de un extremo con minio y con tapa enrasada con el pavimento, siguiendo siempre las indicaciones de la Compañía Suministradora.

ARTÍCULO 3.26: PIEZAS ESPECIALES.

Se denominan así a todos aquellos elementos que permitan el cambio de dirección, empalmes, derivaciones, reducciones, uniones con otros elementos, etc.

En las redes de abastecimiento serán de fundición dúctil.

ARTÍCULO 3.27: TAPAS DE REGISTRO Y REJILLAS.

Serán de fundición dúctil, Clase D 400, ajustándose en cuanto a dimensiones y modelos a lo dispuesto por la Empresa suministradora o Servicio Municipal correspondiente, y en cualquier caso a lo establecido en la norma UNE-EN-124.

Tendrán composición uniforme y homogénea, estando exentas de sopladuras, porosidades, defectos de contracción, grietas, etc.

Acusarán perfectamente todos los relieves del molde y se presentarán lisas y limpias. No podrán presentar reparación o soldadura alguna.

ARTÍCULO 3.28: ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO.

Todos los materiales serán de los tipos aceptados por la Compañía Suministradora de Electricidad.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (aislamiento pleno).

Los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero A42b. Estarán galvanizados por inmersión en caliente con recubrimiento de zinc de 0,6/1 Kg/m² como mínimo, debiendo ser

capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO_4Cu al 20% de una densidad de 1,18 a 18°C, sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

3.28.1 Red subterránea de Media Tensión.

Conductores

Se utilizarán conductores de aluminio, según Norma UNE 21.123 (noviembre 1981), Recomendaciones UNESA 3.305 (julio 1982) y complemento (diciembre 1985) a esta recomendación, sobre fabricación de cables por triple extrusión.

Dichas normas cumplen con las especificaciones recomendadas por la Comisión Electrotecnia Internacional (C.E.I.), publicaciones 502 y 540.

Sus características serán las siguientes:

Sección:	240 mm².
Forma del conductor:	Unipolar.
Designación UNE:	RHZ1 18/30KV.
Aislamiento XLPE:	Polietileno reticulado.
Tipo:	Seco Termoestable.
Nivel de aislamiento:	18/30KV.
Espesor radial:	5,5 mm.
Pantalla:	Formada por corona de hilo de cobre recocido de 6 mm² y contraespina de cinta de cobre de 1 mm².
Diámetro exterior aproximado:	37,1 mm.
Peso aproximado:	1.750 Kg/Km.
Resistencia Ohmica c.a. a 90°C:	0,161 Ohm/Km.
Reactancia:	0,105 Ohm/Km.
Intensidad admisible permanente:	415 A.
Disposición de envolvente:	Pantallas no metálicas.

A continuación del conductor se dispondrá una pantalla semiconductor de material polimérico cuya función es realizar una distribución homogénea del campo eléctrico, uniformizando la superficie de contacto entre el conductor y el aislamiento.

Los conductores van aislados con polietileno reticulado (XLPE), consiguiéndose mediante este proceso que el polietileno deje de ser material termoplástico y se convierta en termoestable, lo cual permite operar al conductor a 90°C de manera continua, soportando 130°C ante sobrecargas temporales y 250° en situaciones de cortocircuito.

Por encima del aislamiento se dispone otra pantalla semiconductor, de características similares a la anterior.

Con el fin de facilitar los trabajos de empalmes y derivaciones, se exige además “pelabilidad” al material semiconductor dispuesto sobre el aislamiento. El término “pelabilidad” define la obtención de una fuerza de despegue con valor mínimo y máximo entre esa capa semiconductor y el propio aislamiento.

Para este requisito la Norma UTE HN-33-S-23 da los siguientes valores:

- Valor mínimo: 5 N/10 mm.
- Valor máximo: 25 N/10 mm.

La fabricación del cable se hará utilizando la técnica de triple extrusión, es decir, la aplicación simultánea del aislamiento y de las dos pantallas semiconductoras.

Pantalla Metálica

La pantalla metálica esta destinada a la protección eléctrica del cable, siendo varias sus funciones:

- a) Establecer un campo radial, con lo que se logra una distribución simétrica y uniforme del esfuerzo eléctrico en el aislamiento.

- b) Limitar la influencia mutua entre cables próximos, al drenar a tierra las corrientes de capacidad.
- c) Derivar a tierra las corrientes de cortocircuito homopolares, evitando ó al menos reduciendo los peligros de electrocuciones, utilizándose la siguiente designación.

-H Pantalla para los cables de campo radial.

-O Pantalla para los cables de campo no radial.

Cubierta de protección

El cableado se finaliza disponiendo una capa estanca extraída de un compuesto de PVC, normalmente de color rojo, que protegerá al cable de cualquier acción nociva exterior. Su espesor es de 3 mm.

Especialmente crítico es el ingreso de humedad en el interior, que puede conducir a la corrosión de las pantallas y la formación de arborescencia, e inutilización del cable a corto plazo.

Para la protección contra la entrada de agua se utilizarán cables de tipo WB ó NPA (water blocking ó no propagador del agua), los cuales van provistos de un elemento obturador que rellena los huecos existentes entre los alambres de la pantalla metálica con un material en forma de polvo, de gran poder de hinchamiento cuando entra en contacto con el agua, formando un gel consistente, continuo y estanco que evita la entrada y propagación del agua.

Los cables llevarán grabado en su cubierta exterior las siguientes indicaciones:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.
- Número de conductores, sección y símbolo Al.
- Tensión de servicio.

Tubos

El tipo de tubo a utilizar será:

Tipo:..... Compañías Eléctricas 450 N.

Material:..... P.E.H.D

Normas:..... UNE 50.086 2-4

Características: Según tabla 8, ITC-BT-21

Color:..... Rojo RAL 3.002

Diámetro exterior:..... 200 mm.

Empalmes

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el director de obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueras. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

Cajas Terminales

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

Autoválvulas y Seccionador

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 2 Ω .

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

Herrajes y Conexiones

Se procurará que los soportes de las cajas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

Colocación de Soportes y Palomitas

Antes de proceder a la ejecución de los taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomitas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo-subterráneos para M.T.)

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m sobre él. Cada cable unipolar de M.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se reparten los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo e cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

Los cables instalados serán los que figuran en el proyecto y deberán estar de acuerdo con las recomendaciones UNESA y las normas UNE correspondientes.

3.28.2. Centros de transformación

Celdas prefabricadas

El diseño, fabricación y ensayo de los equipos, estarán de acuerdo con las normas. Concretamente, en lo relativo a aparellaje de A.T., bajo envolvente metálico y Centros de Transformación, cumplirá las normas:

- UNE-20.900
- RU-6407A.
- Reglamento de Alta Tensión.- MIE-BOE (01-08-84).

Las características nominales serán:

- Tensión nominal (s/UNE-21.002).....20 KV
- Tensión máxima de servicio (s/UNE-21.002).....24 KV
- Número de fases.....3
- Frecuencia nominal.....50 Hz
- Nivel aislamiento a frecuencia industrial (1^o).....50 KV
- Nivel aislamiento a onda de choque (1,2/50 mseg).....125 KV
- Intensidad nominal en barras.....400 A
- Soportado a través de distancia seccionamiento15 KV
- Capacidad de cierre.....40 KA
- Máxima intensidad de corta duración16 KA

Las celdas se construirán para su utilización en las siguientes condiciones de servicio:

- a) Presión interna de servicio a 20°C y 100 hPa:
Aprox. 1 bar absoluto (0,3 bar sobrepresión)
- b) Temperatura ambiente:
5°C.....+50°C.
- c) Agentes externos:
Eventual sumersión.

En el equipo de celdas, la aparamenta estará distribuida en celdas monobloques, que formarán por si mismo una unidad de conexión, y se podrán montar según el esquema eléctrico deseado por medio de elementos de unión. Cada celda contendrá en su interior parte del embarrado y toda la aparamenta necesaria en un aislamiento integral de gas de atmósfera de Hexafloruro de azufre (SF₆).

Las celdas estarán formadas por una envolvente metálica, con la finalidad de evitar el acceso a las partes en tensión y poder soportar tanto el aparellaje como los esfuerzos mecánicos y térmicos producidos en los incidentes normales en una explotación de media tensión, a modo de tanque hermético para el dieléctrico (SF₆).

En el interior del equipo de (SF₆) en las posiciones de entrada y salida, se alojará un interruptor-seccionador en carga, tipo rotativo, con posiciones, CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA, de 24 Kv., 400 A., capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 KA. cresta, accionado por mando manual con enclavamiento mecánico, tres divisores capacitativos de presencia de tensión 24 KV y bornas enchufables y atornillables para cable de aislamiento seco 18/30 KV. 1x240 mm² Al.

El módulo total tendrá 370 mm de ancho x 1.800 mm de alto x 850 mm de fondo.

En las posiciones de protección del transformador se alojará un interruptor-seccionador rotativo con posiciones, CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA, V_n= 24 KV., I_n = 400 A., capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 KA. cresta, accionado por mando manual con enclavamiento mecánico, tres portafusibles para 24 KV. que cumplirán la norma RU-6405, un seccionador de puesta a tierra, V= 24 KV., capacidad de cierre 2,5 que efectuará la puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, tres cartuchos fusibles DIN 24 KV. 100 A. limitadores y tres bornas enchufables y atornillables para cables de aislamiento seco 18/30 KV, 1x240 mm² Al.

El interruptor-seccionador para protección del transformador dispondrá de modo estándar de un indicador, el cual señalará que aquel se ha disparado por fusión de uno ó varios fusibles A.P.R.

El módulo total tendrá 480 mm. de ancho x 1.800 mm. de alto x 850 mm. de fondo.

Las estructuras de las celdas estarán compuestas de tres compartimentos: meseta, cuba y mando.

- La meseta y el mando se realizarán en chapa galvanizada de 1 mm.
- La cuba será un tanque de chapa de acero inoxidable de 2 mm de espesor, hermético al gas y soldado con cordones de soldadura de acero fino.

La chapa irá pintada en el frente de la celda y estará tratada por:

- Desengrase alcalino.
- Fosfatado.
- Pasivado de tipo crómico.
- Lavado con agua desmineralizada.
- Secado.
- Pintura, con recubrimiento plástico termoendurente, a base de polvo epoxi.

La cuba ó compartimento de alta tensión contendrá: el interruptor de maniobra y seccionamiento, las barras colectoras que serán de cobre con cantos redondeados de 50x5 mm., y los fusibles. La alimentación se realizará a través de pasatapas de resina colada.

Además de su hermeticidad, que deberá prever como mínimo una vida del equipo de 30 años sin repercusión del gas, tendrá grado de protección IPXX7, según UNE 20.334.

La meseta base será un compartimento con varias misiones, entre las que destacan: dirigir la posible fuga de gases, servir de soporte a la cuba y el mando, compartimentación y protección de los cables, etc.

En su parte frontal llevará una tapa amovible, enclavada con la puesta a tierra.

El compartimento de mando, incluirá en su interior todos los mecanismos de accionamientos y los enclavamientos, siendo accesibles con tensión desmontando el panel superior para acceder a las bobinas de disparo, contactos auxiliares del tipo NC+NA, etc.

Dicho compartimento tendrá un grado de protección IP3X7, según UNE-20.234.

En la tapa frontal del mando se disponen las marcas e indicaciones exigidas por la RU-407A., así como el esquema eléctrico del circuito principal. En este esquema están integradas las señalizaciones de posición del interruptor-seccionador en carga y del seccionador de puesta a tierra.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- a) Nombre del fabricante.
- b) Tipo de aparamenta y nº de fabricación.
- c) Año de fabricación.
- d) Tensión nominal.
- e) Intensidad nominal.
- f) Intensidad nominal de corta duración.
- g) Frecuencia nominal.

Interconexión celda M.T.- Transformador

Se realizará mediante cable seco, del tipo RHZ1 18/30 KV. unipolares de aluminio de 1x240 mm², formada por hilos de cobre sin armaduras y con cubierta de PVC.

La conexión de los cables en la celda se efectúa por la parte delantera a través de pasatapas de tipo estándar 630 A., de acuerdo con el apartado 5.3 de la recomendación UNESA 5205 A.

Para este tipo de cables se utilizarán conectores enchufables en T (totalmente apantallado y completamente sumergible), en combinación con el reductor apropiado.

La conexión al transformador se realizarán con conos difusores de 24 KV., conectados la pantalla del cable en sus dos extremos, a la tierra de herrajes.

Transformador

El transformador o transformadores de potencia a instalar estarán contruidos de acuerdo con las normas UNE 20.101, UNE 20.138 y UNESA 5201-D, con tensión normalizada de aislamiento de 24 KV, frecuencia nominal de 50 Hz., previsto para montaje interior, conmutación sin tensión sobre tapa en MT, con posiciones para toma principal y un máximo de cuatro escalones para I $2,5\% \pm 5\%$.

Potencia 400 KVA.

Relación $15.000/20.000 \pm 2,5\% \pm 5\%$ / 420 – 220 V

Aislamiento Natural en baño de aceite mineral

Colocación Interior

Reunirán las siguientes características generales:

A) Arrollamientos

Todos los arrollamientos serán de cobre electrolito de alta conductividad.

El arrollamiento de alta tensión será del tipo continuo, por capas y se bobinará directamente sobre el de baja tensión, intercalando entre ambos una barrera aislante con canales de refrigeración.

El conductor a utilizar será hilo esmaltado ó pletina recubierta con papel y el aislamiento entre capas será de papel aislante preimpregnado.

El arrollamiento de baja tensión de los transformadores hasta 250 KVA. será en hélice y el conductor de forma rectangular, aislado con papel.

Los arrollamientos de baja tensión corresponderán a la clase B2, es decir, para transformadores aptos únicamente para alimentar redes a 400 V. La tensión nominal en vacío será de 420 V entre fases, según R.U. 5.201 K.

B) Cuba

Será de chapa de acero reforzada con perfiles soldados en toda su longitud. La cuba irá provista de radiadores en su parte exterior con objeto de aumentar la superficie de contacto con el aire, así como el volumen de liquido refrigerante.

Los radiadores serán de acero estampado con varios canales, soldados directamente a la pared de la cuba.

La expansión del aceite aislante se realizará mediante:

- a) Una cámara de aire bajo la tapa.
- b) Una cuba elástica de llenado integral.

Los radiadores serán de acero estampado con varios canales, soldados directamente a la pared de la cuba.

En los transformadores de cuba elástica, las paredes onduladas de ésta, se construirán con chapa de acero laminado en frío que cumplirá como mínimo las especificaciones correspondientes al tipo FePO₃, especificado en la Norma UNE 36.086.

C) Pintura

Capa de imprimación anticorrosiva y acabado de tipo epoxi.

El espesor medio obtenido será de 110 micras, no debiendo existir puntos por debajo de 80 micras. El color de la capa de acabado será azul verdoso muy oscuro, referencia B732 UNE 48.103.

D) Líquido aislante

La refrigeración será natural utilizándose como líquido refrigerante aceite mineral, según UNE 20.002 VDE 0370.

En la parte inferior llevará adosada una válvula de vaciado con dispositivo para toma de muestras y la toma de tierra.

En los transformadores hasta 24 KV. inclusive, el dispositivo de expansión consistirá en una cámara de aire bajo la tapa.

E) Pasatapas

Todos los pasatapas cumplirán la norma UNE 20176.

Los pasatapas de baja tensión cuya intensidad, nominal es igual o superior a 1.000 A, irán provistos de pieza de acoplamiento plana.

F) Accesorios normales

Serán los siguientes:

- Placas de características.
- Terminales de tierra.
- Indicador de nivel de líquido aislante, en transformadores con cámara de aire.
- Tapas de llenado.

- Dispositivo de vaciado y toma de muestras.
- Vaina para termómetro.
- Válvula de alivio de sobrepresión (solo en transformadores sin depósito de expansión).
- Ruedas orientables (a partir de 50 KVA).
- Anillas para elevación y desencubado.

Las características de las ruedas serán las siguientes:

Potencia KVA	Diámetro mm.	Ancho llanta mm.	Distancia entre ejes mm.
Hasta 160	125	40	520
250 a 1.000	125	40	670

G) Características particulares

Potencia nominal.....400KVA.

Relación de transformación.....15400-20000/420-242V.

Grupo de conexión.....Dyn11

Bornes de baja tensiónPAT 1e/250, rosca M-12

Tensión de cortocircuito.....4%

Frecuencia.....50 Hz.

Dieléctrico.....Baño de aceite.

Transformadores.....UM 24 KV.

Nueva Norma 5.201 K.

Dimensiones máximas

Potencia	Ancho	Alto	Profun.	Peso
KVA	m.	m.	m.	Total
50	1,10	1,49	0,74	790
100	1,10	1,49	0,74	790
160	1,20	1,57	0,83	1.050
250	1,30	1,62	0,91	1.400
400	1,60	1,75	1,02	1.750
630	1,60	1,87	1,10	2.400
1.000	1,99	2,08	1,19	3.400

Volumen máximo de aceite

Potencia	Volumen máximo KVA
≤ 400	400
> 400	600

H) Pérdidas y otras características

Potencia nominal	Pérdidas en vacío	Pérdidas En carga	Ucc	Nivel de Ruido	Intensidad en vacío a 100% Um %
KVA	W	W	%	db (a)	Um %
50	190	1.100	4	49	3,5
100	320	1.750	4	53	2,5
160	460	2.350	4	59	2,3
250	650	3.250	4	62	2,0
400	930	4.600	4	65	1,8
630	1.300	6.500	4	67	1,6
1.000	1.700	10.500	6	68	1,3

En el centro de transformación el pozo apagafuegos tendrá las dimensiones necesarias para contener una capacidad mínima, igual al volumen de aceite del transformador.

Aunque la MIE-RAT15, en el apartado 5.1 párrafo c, dice, que se podrá suprimir la fosa cuando el transformador contenga menos de 1.000 litros, se situará el transformador sobre una meseta, cuya parte interior forma la cubeta de recogida de aceite con una capacidad de 700 litros.

La capacidad máxima del transformador de 1.000 KVA., es de 600 litros, según la RU-5.201C, 1º Complemento, Apdo., 6.16.

Red de tierras

El centro de transformación dispondrá de dos sistemas de tierras independientes, que se clavarán a un mínimo de distancia entre ambas.

Uno de ellos será el que conecte a tierra, todas las partes metálicas de celdas, seccionadores, cuadro de baja tensión, pantallas de cables y carcasa de los trafos, mediante seis picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro mínimo.

La unión de la red de picas así formada con la tierra de herrajes del C.T. se realizará mediante cable aislado RV 0,6/1 KV., de 50 mm² de cobre. Este cable irá conectado a unos bornes de comprobación accesibles, situados en el interior del C.T.

El otro será correspondiente al neutro del transformador, que llegará hasta la pica de tierra con cable aislado tal como se describió anteriormente. Del mismo modo, existirá en el C.T. un punto de puesta a tierra, accesible, a fin de poder efectuar las medidas correspondientes. La resistencia a tierra de esta pica de ser menor de 20 ohmios, disponiéndose en paralelo de cuantas se necesiten para alcanzar dicha cifra.

Interconexión Transformador a Cuadro de B.T.

Para interconexión entre el secundario del transformador de potencia y el cuadro de baja tensión, se utilizarán 4 cables de 0,6/1 KV. tipo RV, unipolares de aluminio de 240 mm², con aislamiento

de polietileno reticulado y cubierta de PVC negra y con sendos terminales bimetálicos en los extremos de cada cable.

Cuadro general de B.T.

Serán del tipo R-NESO (C.S.E.)

Se instalará uno por cada transformador y estarán formado por dos módulos, uno que denominaremos Cuadro y otro que denominaremos Ampliación.

El primero de 580 mm de ancho por 1.690 mm de alto y por 290 mm de fondo contendrá en su interior:

- Cuatro salidas con desconectores en columna 500 V. 400 a. tipo BTVC.
- Toma para alumbrado interior del C.T. y de emergencia.
- Embarrado
- Barras verticales de cobre C-1110 2(80 x 5) por fase y 1 (80 x 5) mm x mm para el neutro.
- Tres trafos de intensidad tipo 54R4-2 de 1.000 A. de intensidad nominal primaria, clase 0,5 de 15 VA.
- Equipo de control y medida.
- Tres amperímetros de máxima de 96 mm de lado, BEC-3V, con escala 0-1000 V.
- Un voltímetro secuenciómetro, con selector de fase, ECV3VI, de 96 mm de lado y escala 0-500 V.
- Un interruptor magnetotérmico tripolar tipo S-40 de 6 A.
- Un fasímetro SC3VIIIn, de 96 mm de lado, para corriente trifásica desequilibrada (cuatro hilos)
- Caja exterior, n.2, 4, 1 de cuatro bornas.
- Salidas.
- Cuatro desconectores ACS con fusibles A.P.R.
- Un interruptor automático magnetotérmico unipolar de 15 A. (Alumbrado interior).

- El segundo, de 580 mm de ancho por 1.190 mm de alto; por 290 mm de fondo, contendrá en su interior:
- Cuatro salidas con desconectores en columna, 500 V. 400 A., tipo BTVC.
- Embarrado.
- Barras horizontales de cobre C-1110 de 1 (100 x 5) por fase y 1 (60 x 5) mm x mm para el neutro.
- Salidas
- Cuatro desconectores ACS con fusibles A.P.R.
- Un interruptor automático magnetotérmico unipolar de 15 A. (Alumbrado interior).

Tomas de tierra

Tierra de protección:

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales, de todos los aparatos y equipos instalados en el centro de transformación, se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas cuadros de baja tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. No se unirán por el contrario las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesible desde el exterior.

Tierra de servicio:

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de Media Tensión, el neutro del sistema de Baja Tensión se conecta a una toma de tierra independiente del

sistema de Media Tensión, de tal forma que no existe influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado (0,6/1 KV).

Se dotará a la estación transformadora del siguiente equipamiento de seguridad, para la protección del personal:

- Banqueta aislante 25 KV
- Pipeta para la respiración artificial, tipo PCH-1
- Guantes aislantes.
- Cofre metálico para guantes.
- Verificadores unipolares luminosos permanentes de tensión.
- Placas de peligro eléctrico.
- Placa triangular tipo GT-21
- Placa de primeros auxilios.
- Aparato extintor de polvo seco.
- Se proyectan dos puntos de luz, ejecutados con conductor de aislamiento seco 0'6/1 Kv, de cobre de 2 x2'5 mm de sección, bajo tubo de PVC rígido, incluso interruptores y fusibles.
- Aparato autónomo de emergencia, recargable y de una hora mínimo de autonomía.

3.28.3 Red de baja tensión

Los materiales cumplirán con las Especificaciones de las Normas UNE que les correspondan y que sean señaladas como referencia en la Instrucción ITC-BT-02.

Conductores.

Se emplearán para la red de distribución conductores unipolares de aluminio homogéneo, clase 2, aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) de color negro, tipo RV 0.6/1 KV, fabricados de conformidad con la norma UNE 21.603/5H e HD 603.

Las secciones elegidas, serán las normalizadas por Sevillana - Endesa de Electricidad 50, 95, 150, y 240 mm².

Las intensidades que a continuación se indican se han tomado de la Norma UNE 20-435/2 para temperatura admisible de los conductores y condiciones tipo instalación establecidas. Se considera el diámetro exterior de los mismos y una temperatura máxima de 90°C:

Sección Nominal de los conductores (mm ²)	Instalación enterrada	Instalación al aire
50	180 A	140 A
95	260 A	240 A
150	330 A	300 A
240	430 A	420 A

Instalación enterrada	Instalación al aire
Temperatura del terreno: 25°C.	Temperatura del aire: 40°C.
Un terno de cables unipolares en un contacto mutuo, conjuntamente con un conductor neutro, si existe.	Un terno de cables unipolares en contacto mutuo, conjuntamente con un conductor neutro, si existe.
Profundidad de instalación: 70 cm.	Disposición que permita una eficaz renovación del aire.
Resistividad térmica del terreno: 100 °C.cm/W.	

En el caso de que las condiciones de la instalación no sean las antes referenciadas, a la intensidad máxima admisible en servicio permanente deberán aplicarse los factores de corrección dados por la instrucción ITC-BT-07 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y los relacionados en la citada norma UNE que a continuación se indican, obtenidas en la tabla anterior:

a) Cables en terrenos con temperatura distinta a 25°C:

Temperatura de Servicio θ_s (°C)	Temperatura del terreno, θ_t , en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67

b) Cables instalados al aire en ambientes de temperatura distinta de 90°C. Se aplicarán los coeficientes indicados en la siguiente tabla:

Temperatura Ambiente (°C)	20	30	40	50	60
Coeficiente de corrección	1,18	1,10	1,00	0,90	0,77

c) Para cables expuestos directamente al sol se utilizará un coeficiente corrector de 90°C.

d) Resistividad térmica del terreno distinta a 100°C. Cm/w.

Resistividad

°C cm/w	80	100	120	150	200	250
Factor	1,09	1,00	0,93	0,85	0,75	0,68

Como orientación la IEC 287 facilita los siguientes valores de la resistividad térmica del suelo.

<i>Resistividad térmica del terreno en °C cm</i>	Estado del suelo	<i>Condiciones atmosféricas</i>
70	Muy húmedo	Muy lluvioso
100	Húmedo	Lluvia frecuente
200	Seco	Lluvia escasa
300	Muy seco	Muy poca lluvia

- e) Ternos de conductores unipolares, agrupados bajo tierra directamente en una misma zanja bajo el mismo plano horizontal.

Nº de ternos en zanjas	2	3	4	5	6	8	10	12
Separados 7cm	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50
En contacto	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47

- f) Cables enterrados en una zanja a distintas profundidades.

Profundidad del tendido

cm	40	50	60	70	100	120	150	200
Factor	1.03	1.02	1.01	1.00	0.97	0.95	0.93	0.91

- g) Cables enterrados en una zanja en el interior de tubos.

Se recomienda aplicar un coeficiente corrector de 0,8 en el caso de una terna de cables unipolares instalada en el interior de un mismo tubo y de 0,90 si los cables de la terna están en tubos diferentes. Es obligatorio en el primer caso que la relación entre el diámetro aparente de la terna no sea inferior a 2.

No obstante lo anterior, cuando se trate de instalaciones tubulares que no superen longitudes de 15 m (cruzamientos de caminos, carreteras, etc), no será necesario aplicar un coeficiente corrector.

- h) Cuando se conecten cables en paralelo, debido a la elevada intensidad a transportar, se deberá aplicar un coeficiente corrector adicional, de 0,9, para compensar el posible desequilibrio de las intensidades entre los cables conectados a la misma fase.

Los cables llevarán grabado en su cubierta exterior las siguientes indicaciones:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.
- Número de conductores, sección y símbolo (Al ó Cu)
- Tensión de servicio.

En la siguiente tabla se indican las intensidades de corriente de cortocircuito admisibles en kA para diferentes tiempos de duración de cortocircuito. De acuerdo con la norma UNE 20-435, estas intensidades corresponden a una temperatura de 250°C alcanzada por el conductor, supuesto que todo el calor desprendido durante el proceso de cortocircuito es absorbido por el propio conductor.

Sección del Conductor en mm^2	DURACIÓN DEL CORTOCIRCUITO (s)		
	0,1	0,2	0,3
50	41,7	10,1	4,6
95	27,9	19,2	8,8
150	44,1	30,4	13,9
240	70,5	48,7	22,3

La continuidad del conductor neutro quedará asegurada en todo momento, siendo de aplicación para ello lo dispuesto a continuación:

- a) Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que las fases (corte omnipolar simultáneo) o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.
- b) Uniones amovibles en el neutro, próximas a los interruptores y seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizados y que sólo puedan ser maniobrados mediante herramientas adecuadas, no debiendo en este caso ser seccionado el neutro sin que lo están previamente las fases, ni conectadas éstas sin haberlo sido previamente el neutro.

Tipos de Cables para redes subterráneas de B.T.

1. Denominación codificada: CABLE AL RV 0,6/1 kV 1x50 mm².

- Descripción del Material: Cable de Aluminio con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) con designación: RV 0,6/1 kV 1x50 mm².
- Unidad de medida: metro.
- Características Técnicas:

NOTA: El suministro de bobinas incluirá el montaje de capuchones termoretráctiles en cada una de las puntas del cable.

- Ensayos de Calidad según norma: GE CNL001.
- Usos a que va destinado: Líneas subterráneas de baja tensión.
- Materiales aceptados:

TENSIÓN NOMINAL	0,6/1 kV
TENSIÓN DE ENSAYO	3,5 kV
TENSIÓN ENSAYO CON ONDA TIPO RAYO	20 kV
INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (40°C)	140 A (régimen permanente)
INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (25°C)	180 A (régimen permanente)
LÍMITE TÉRMICO	4,6 kA (T = 250°C 1s)
MATERIAL CUBIERTA	XLPE
MATERIAL AISLAMIENTO	ST2
COLOR DE LA CUBIERTA	NEGRO
LONGITUD DE BOBINA	600 M +/- 5 %
RESTO DE CARACTERÍSTICAS	NORMA GE CNL001

GENERAL CABLE (ENERGY CABLE)

FERCABLE (RV 0,6/1 kV),

CABLES RCT (RV 0,6/1 kV)

PIRELLI (VOLTALENE-N),

NEXANS (RV 0,6/1 kV),

INCASA (VICPOR),

MIGUELEZ (RV 0,6/1 kV)

ECN (AZOTENE)

CABELTE (RV 0,6/1 kV),

SOLIDAL (RV 0,6/1 kV)

WASKONING & WALTER (RV 0,6/1 kV)

QUINTAS Y QUINTAS (RV 0,6/1 kV)

CUNHA BARROS (RV 0,6/1 kV).

2. *Denominación codificada: CABLE AL RV 0,6/1 kV 1x95 mm².*

- Descripción del Material: Cable de Aluminio con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) con designación: RV 0,6/1 kV 1x95 mm².
- Unidad de medida: metro.
- Características Técnicas:

NOTA: El suministro de bobinas incluirá el montaje de capuchones termoretráctiles en cada una de las puntas del cable.

- Ensayos de Calidad según norma: GE CNL001.
- Usos a que va destinado: Líneas subterráneas de baja tensión.
- Materiales aceptados:

GENERAL CABLE (ENERGY CABLE)

TENSIÓN NOMINAL	0,6/1 kV
TENSIÓN DE ENSAYO	3,5 kV
TENSIÓN ENSAYO CON ONDA TIPO RAYO	20 kV
INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (40°C)	140 A (régimen permanente)
INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (25°C)	180 A (régimen permanente)
LÍMITE TÉRMICO	4,6 kA (T = 250°C 1s)
MATERIAL CUBIERTA	XLPE
MATERIAL AISLAMIENTO	ST2
COLOR DE LA CUBIERTA	NEGRO
LONGITUD DE BOBINA	600 M +/- 5 %
RESTO DE CARACTERÍSTICAS	NORMA GE CNL001

FERCABLE (RV 0,6/1 kV),

CABLES RCT (RV 0,6/1 kV)

PIRELLI (VOLTALENE-N),

NEXANS (RV 0,6/1 kV),

INCASA (VICPOR),

MIGUELEZ (RV 0,6/1 kV)

ECN (AZOTENE)

CABELTE (RV 0,6/1 kV),

SOLIDAL (RV 0,6/1 kV)

WASKONING & WALTER (RV 0,6/1 kV)

QUINTAS Y QUINTAS (RV 0,6/1 kV)

CUNHA BARROS (RV 0,6/1 kV).

3. *Denominación codificada: CABLE AL RV 0,6/1 kV 1x150 mm².*

- Descripción del Material: Cable de Aluminio con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) con designación: RV 0,6/1 kV 1x150 mm².
- Unidad de medida: metro.
- Características Técnicas:

NOTA: El suministro de bobinas incluirá el montaje de capuchones termoretráctiles en cada una de las puntas del cable.

- Ensayos de Calidad según norma: GE CNL001.
- Usos a que va destinado: Líneas subterráneas de baja tensión.

TENSIÓN NOMINAL	0,6/1 kV
TENSIÓN DE ENSAYO	3,5 kV
TENSIÓN ENSAYO CON ONDA TIPO RAYO	20 kV
INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (40°C)	140 A (régimen permanente)
INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (25°C)	180 A (régimen permanente)
LÍMITE TÉRMICO	4,6 kA (T = 250°C 1s)
MATERIAL CUBIERTA	XLPE
MATERIAL AISLAMIENTO	ST2
COLOR DE LA CUBIERTA	NEGRO
LONGITUD DE BOBINA	600 M +/- 5 %
RESTO DE CARACTERÍSTICAS	NORMA GE CNL001

- Materiales aceptados:

GENERAL CABLE (ENERGY CABLE)

FERCABLE (RV 0,6/1 kV),

CABLES RCT (RV 0,6/1 kV)

PIRELLI (VOLTALENE-N),

NEXANS (RV 0,6/1 kV),

INCASA (VICPOR),

MIGUELEZ (RV 0,6/1 kV)

ECN (AZOTENE)

CABELTE (RV 0,6/1 kV),

SOLIDAL (RV 0,6/1 kV)

WASKONING & WALTER (RV 0,6/1 kV)

QUINTAS Y QUINTAS (RV 0,6/1 kV)

CUNHA BARROS (RV 0,6/1 kV).

4. Denominación codificada: *CABLE AL RV 0,6/1 kV 1x240 mm².*

- Descripción del Material: Cable de Aluminio con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) con designación: RV 0,6/1 kV 1x240 mm².
- Unidad de medida: metro.

- Características Técnicas:

TENSIÓN NOMINAL	0,6/1 kV
TENSIÓN DE ENSAYO	3,5 kV
TENSIÓN ENSAYO CON ONDA TIPO RAYO	20 kV
INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (40°C)	420 A (régimen permanente)
INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (25°C)	430 A (régimen permanente)
LÍMITE TÉRMICO	22,3 kA (T = 250°C 1s)
MATERIAL CUBIERTA	XLPE
MATERIAL AISLAMIENTO	ST2
COLOR DE LA CUBIERTA	NEGRO
LONGITUD DE BOBINA	600 M +/- 5 %
RESTO DE CARACTERÍSTICAS	NORMA GE CNL001

NOTA: El suministro de bobinas incluirá el montaje de capuchones termoretráctiles en cada una de las puntas del cable.

- Ensayos de Calidad según norma: GE CNL001.
- Usos a que va destinado: Líneas subterráneas de baja tensión.
- Materiales aceptados:

GENERAL CABLE (ENERGY CABLE)

FERCABLE (RV 0,6/1 kV),

CABLES RCT (RV 0,6/1 kV)

PIRELLI (VOLTALENE-N),

NEXANS (RV 0,6/1 kV),

INCASA (VICPOR),

MIGUELEZ (RV 0,6/1 kV)

ECN (AZOTENE)

CABELTE (RV 0,6/1 kV),

SOLIDAL (RV 0,6/1 kV)

WASKONING & WALTER (RV 0,6/1 kV)

QUINTAS Y QUINTAS (RV 0,6/1 kV)

CUNHA BARROS (RV 0,6/1 kV).

Empalmes

Se procurará no realizar empalmes, excepto en el caso de que fuesen imprescindibles.

Se construirán mediante manguitos con recubrimiento de aislamiento. El sistema de punzado será con matrices con punzonado profundo escalonado.

Los manguitos cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ036, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700080 a 6700083, 6700085 a 6700087 y 6700092 a 6700094, según corresponda en cada caso. En los pasos aéreos a subterráneos, los manguitos serán de las secciones que correspondan de entre los anteriores; y para la unión de neutros, se emplearán manguitos que cumplan las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700088 a 6700091, 6700435 y 6700436, según corresponda.

El restablecimiento del aislante se realizará con manguitos termorretráctiles, que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700123 y 6700124, según corresponda.

En caso de posibilidad de presencia de gas, se emplearán manguitos contráctiles en frío, que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700121 y 6700122, según corresponda.

Derivaciones

Las derivaciones se realizarán mediante conectores de derivación por compresión. Estos conectores cumplirán las Especificaciones Técnica de ENDESA Referencias 6702175 a 6702187, según corresponda en cada caso.

La reconstitución del aislamiento se realizará con recubrimiento mediante elementos prefabricadas termoretráctiles o termoretráctil en frío, que cumplirán las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700078, 6700079 y 6702241, según corresponda en cada caso.

Terminales

Serán bimetálicos con engastado mediante punzonado profundo escalonado y cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ014, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700010 a 6700013, según corresponda en cada caso.

La conexiones realizadas con terminales o bornes llevarán grasa para su protección.

Sistemas de protección

En primer lugar, la red de distribución en baja tensión estará protegida contra los efectos de las sobrecorrientes que puedan presentarse en la misma, por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

Protección a sobrecargas: se utilizarán fusibles calibrados convenientemente ubicados en los cuadros de baja tensión de los centros de transformación, desde donde parten los circuitos; al realizarse todo el trazado de los circuitos a sección constante (y quedar ésta protegida en el inicio de línea), excepto las derivaciones que son de corta longitud, no es necesaria la colocación de fusibles en ningún otro punto de la red para proteger las reducciones de sección.

Protección a cortocircuitos: Se utilizarán los mismos fusibles calibrados ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos se han tomado las medidas siguientes:

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado (RV 0,6/1 KV), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

En tercer lugar para la protección contra contactos indirectos, la Cía. Suministradora obliga a utilizar en sus redes de distribución en B.T. el esquema TT, es decir el Neutro de B.T. puesto directamente a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una tierra separada de la anterior, así como empleo en dicha instalación de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de actividad y características del terreno.

Por otra parte, según ITC-BT 006 es obligada la conexión del neutro a tierra en el centro de transformación y cada 500 metros en redes subterráneas, sin embargo, y por indicación de la compañía suministradora esta conexión se realizará cada 200 m. aunque la longitud de cada uno

de los circuitos sea inferior a la cifra reseñada el neutro se conectará como mínimo una vez a tierra al final de cada circuito.

La conexión del conductor de la red de distribución con el conductor de tierra del neutro, se realizará obligatoriamente con conectores bimetálicos para evitar la unión física entre el cobre de la tierra con el aluminio de la red de distribución.

Tubos

Los tubos estarán fabricados en polietileno de alta densidad, libre de halógenos y serán del tipo de doble pared siendo corrugada y color rojo la parte exterior y lisa translúcida la parte interior.

La superficie exterior no debe presentar rasguños, asperezas, burbujas, quemaduras o deformaciones importantes. El color rojo será añadido en el procedimiento de extrusión no admitiéndose tubos pintados.

La superficie interior debe ser lisa al tacto y debe estar exenta de rayas, rebabas, asperezas o defectos similares que puedan dañar la cubierta de los cables.

Se suministrarán en barras rígidas de 6 m de longitud incorporando un manguito de unión en uno de los extremos.

Los tubos se marcarán en la cubierta, a intervalos no superiores a 3 m, con el nombre del fabricante, fecha de fabricación, uso normal (N) y norma UNE EN 50086. Estas marcas serán duraderas y fácilmente legibles.

Los tubos serán para uso normal, tipo N, según UNE EN 50086-2-4, con una resistencia a la compresión mayor de 450 N para una deflexión del 5%. Presentarán un grado de protección frente a influencias externas IP 54.

Se normalizarán los siguientes diámetros:

Denominación GE	Diámetros	
	Exterior, mínimo mm	Interior, mínimo mm
Tubo PE 63 mm	63	47
Tubo PE 160 mm	160	120
Tubo PE 200 mm	200	150

Tolerancias: las descritas en la norma UNE 50086-2-4.

Se realizarán ensayos de homologación de acuerdo a las siguientes normas: UNE EN 50086-2-4:1994, UNE EN ISO 306, UNE EN 50267-2-1, UNE EN 50267-2-2, UNE 20501-2-11, UNE EN 50086-1.

Los ensayos de recepción se realizarán una vez presentados los certificados de los ensayos descritos necesarios para la calificación, el Grupo Endesa podrá solicitar la asistencia o repetición en su presencia de algunos o todos los ensayos para comprobar que el fabricante conserva los niveles de calidad solicitados.

Asimismo en el ensayo de recepción se efectuará un examen visual del aspecto del tubo y su marcado que deben cumplir las características antes especificadas. Si en la recepción efectuada alguno de los materiales no cumple lo especificado en esta norma, podrá rechazarse toda la partida.

Tubo de Polietileno 160 mm

- Descripción del Material: Tubo de polietileno de 160 mm para protección de cables enterrados.
- Unidad de medida: Metro.

- Características Técnicas:
- Ensayos de Calidad según Norma: GE CNL002.
- Usos a que va destinado: Protección de cables subterráneos de Baja Tensión hasta 0,6/1 kV.

- Materiales aceptados:

AISCAN (DPB160) Y (TBN160)

TIPO DE MATERIAL	PE (POLIETILENO)
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	TUBO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA, EXTERIOR CORRUGADA) RÍGIDO
DIMENSIONES	DIÁMETRO EXTERIOR 160 mm DIÁMETRO INTERIOR 135 mm mín.
RESISTENCIA LA COMPRESIÓN	> 450 N
RESISTENCIA AL IMPACTO	TIPO N (USO NORMAL)
COLOR	ROJO
MARCAS EN EL TUBO	INDELEBLES, INDICANDO: Nombre o marca fabricante, designación, nº del lote o las dos últimas cifras del año de fabricación y Norma UNE EN 50086-2-4
RESTO DE CARACTERÍSTICAS	SEGÚN NORMA GE CNL002

TUBERÍAS DEL VALLÉS (PE NOVOTUB 1130B08-1)

ASADUR (ASAFLEX 92079)

TUBERIAS Y PERFILES PLÁSTICOS (PE Tipo R 160/N)

EL MATERIAL AISLANTE (TCP 160N)

TUBESPA (PEAD - ONO - 160)

ODI BAKAR (DECAPLAST TPC 10-B 160)

TUBOS PERFILADOS, S.A. (ULTRATP-I 160)

POLIECO (ECOCABLE DN 160, 450N)

UPONOR (138.00.160.006)

FUTURA SYSTEMS (FUTURFLEX DWP 160-B)

Armario de Distribución y Derivación Urbana

Armarios de distribución 400 A instalados a la intemperie para líneas subterráneas de Baja Tensión y que tienen por finalidad permitir, exclusivamente, la derivación de tres líneas secundarias a partir de una principal.

Armario de Distribución Intemperie 4 bases 400A

- Descripción del material: Armario de Distribución intemperie con 4 bases tripolares BTVC de 400 A.

- Características Técnicas:

Material Envolvente.....POLIÉSTER MAS FIBRA DE VIDRIO
AUTOEXTINGUIBLE.

Tensión Nominal.....500 V.

Tensión de Ensayo a 50 Hz.....5,25kV (FASE – MASA).

Tensión Ensayo Onda Tipo Rayo.....8kV.

Resistencia de Aislamiento..... $\geq 1000 \Omega/V$.

Límite Térmico..... ≥ 20 kV.

Grado de ProtecciónIP – 55 (UNE 20324).

Grado de Protección Impactos.....IK 09 (UNE – EN 50102).
Capacidad 4 Bases Tripolares BTVC.....400 A (Ref. 6700042).
Fijación.....HERRAJE (Ref. 6700036).
Resto de Características.....VER NORMA GE CNL00500.

- Característica y Señalización:

- El armario dispondrá en su puerta de la señal de riesgo eléctrico AE-10 (AMYS 1.4-10) y del signo ENDESA tal como se indica en el dibujo. La fijación de ambas deberá garantizar la condición de doble aislamiento y el grado de protección indicado. Las señales deberán tener los colores establecidos en la norma y ser troqueladas o difícilmente extraíbles.
- Las conexiones del cable de 150 y 240 mm² Al a las bases portafusibles se efectuarán con terminal bimetálico y tornillería, que será inoxidable en todos los puntos de contacto eléctrico.
- La forma y las medidas de los armarios representados en los dibujos son de un fabricante concreto; no obstante, cualquier variación sobre las mismas deberá acordarse con el grupo ENDESA.
- Sistema de cierre por tres puntos de fijación : central, superior e inferior.
- La cerradura será triangular de tipo universal y dispondrá de dispositivos para su condenamiento por candado.
- El embarrado horizontal de fases será de 50x10 mm y el de neutro de 30x10 mm, como mínimo de cobre.
- En el embarrado de neutro estarán insertados tornillos de M10 con su correspondiente arandela y tuerca, todos ellos de acero inoxidable, destinados a la entrada de neutro de línea “principal”, la salida neutro de líneas “secundarias” y puesta a tierra del neutro (señalizado con símbolo gráfico).
- El suministro incluirá además del herraje de fijación, un trozo de conductor de cobre de 35 mm² de sección y de longitud de 300 mm, con sus correspondientes terminales de pala, con un diámetro de taladro $\geq 12,5$ mm, debidamente prensados.

- Resto de Características: GE CNL 00500.

En el suministro se incluirá el herraje de fijación (6300036) y las 4 bases tripolares BTVC (6700042).

Ensayos de Calidad según Norma: UNE 20.234, UNE-EN 50.102, GE CNL 00500.

Estos armarios irán sobre zócalo prefabricados de hormigón (6700037).

Materiales Aceptados por Sevilla Endesa:	
BOXTAR (PL – 105T/400 – 4E)	HAZEMEYER (ADU – 4/GE)
CAHORS (470.303)	HIMEL (PLAZ – 4x400C – EN)
CLAVED (Arko – 105/45 – END)	PRONUTEC (420.43.20.05.93)
CRADY (250080)	PINAZO (PNZ A/ADI)
CRADY (250080)	

La instalación de los armarios de distribución se efectuará mediante zócalo prefabricado de hormigón – Especificación Técnica 6700037 - y herraje de fijación – Especificación Técnica 6700036 – tal como queda recogido en el ESTÁNDAR DE RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN (el herraje de fijación citado se suministrará conjuntamente con el armario).

Los valores de las tensiones de ensayo serán los que siguen:

- A frecuencia industrial durante un minuto:

- V entre partes activas, estando establecida la continuidad de los circuitos.
- 5.250 V entre partes activas y masa.

- A onda tipo rayo:

- A la onda de 1,2/50 se aplicarán 8 kV entre partes activas y masa. Se entiende por masas las hojas metálicas que, para este ensayo específico, se sitúan recubriendo la superficie exterior de la envolvente del armario.

Los calentamientos máximos serán los indicados a continuación (ensayos realizados de acuerdo con las intensidades asignadas a las bases para los fusibles):

- bases para fusibles tipo cuchillas: según Norma UNE – EN 60269.
- puntos de conexión de los conductores: 80°C.
- Envoltentes exteriores accesibles: 40°C.

En la parte inferior de las puertas de los armarios se dispondrán los siguientes datos:

- el nombre o la marca del fabricante.
- la tensión asignada.
- La intensidad asignada.
- Año de fabricación.
- Símbolo de doble aislamiento.

Y en la exterior llevarán:

- Símbolo “ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO” AMYS AE – 10.
- Logo ENDESA.

Caja de seccionamiento.

Caja de 400 A, para líneas subterráneas de baja tensión que permite la “entrada y salida” de la línea de distribución a la vez que derivar hacia la caja general de protección del cliente.

- Descripción del material: caja de seccionamiento 400 A-CGP parte superior- Salida línea de distribución parte inferior.
- Denominación codificada: Caja secc. 400 A – Salida a CGP parte superior .

Características técnicas:

Material envolvente	Poliéster más fibra de vidrio autoextinguible.
Tensión asignada	500 V
Intensidad asignada	400 A
Tensión ensayo 50 Hz	5.25 KV (Fase-masa)
Tensión de ensayo onda tipo rayo	8 KV
Resistencia aislamiento	$\geq 1000 \Omega/V$
Grado de protección	IP-43 (UNE 20324)
Grado de protección impactos	IK-09 (UNE 50102)
Bases 400 A Tamaño 2	UNE 60269 y GE NNL01100
Intensidad de cortocircuito	$\geq 20KA$
Salida a C.G.P.	Parte superior
Salida Línea de Distribución	Parte inferior

Características:

- Conos elásticos para admisión cables de fases y neutro tipo RV 0,6/1 KV de 1x240 mm² Al para salida a Caja General de Protección.
- Tornillo insertado inox. De M10 (Fase y Neutro), con tuerca y arandela plana inoxidable y arandela elástica, para salida a caja de protección.
- Tornillo insertado inox. De M10 (Fase y Neutro), con tuerca y arandela plana inoxidable y arandela elástica, para entrada de línea.
- Tornillo insertado inox. De M10 (Fase y Neutro), con tuerca y arandela plana inoxidable y arandela elástica, para salida de línea.
- Bases para cortacircuitos fusibles de cuchillas tamaño 2 (400 A) según UNE EN 60.269 Superficies de contacto tipo “omega” o “lira”.

- Cuchillas de Cu 20x6 mm como mínimo
- Separadores aislantes.
- Pletina de Cu 150 mm² como mínimo para fases.
- Orejas de fijación con agujero de 7mm de diámetro u otro sistema de fijación que garantice el principio de doble aislamiento.
- Pletina para neutro amovible por tornillería con puente de Cu de una sección mínima de la mitad que la pletina para fases.
- Cierra de tapa por tornillos imperdibles con cabeza en forma de triángulo equilátero de 11 mm de lado, provistos de agujero de 2 mm de diámetro para reticular. Además dispondrá de dispositivos para su condenamiento por candado.
- Tornillo de M8 para conexión de p. A t. Del neutro con terminal de pala.
- Botella partida practicable, que deberá cumplir el grado de protección requerido, así como las admisiones de los cables máximos mencionados. (opcional)

Generalidades:

- La caja de seccionamiento deberá permitir en su parte inferior la fijación del canal de cables de protección.
- La disposición de entrada y salida de cables será tal que permita a conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados, a través de la base de la caja.
- La fabricación debe rever también el montaje mural saliente.
- Dispondrán de un sistema en que a tapa en posición abierta quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la relación de los trabajos en el interior.
- Debe permitir una ventilación suficiente del equipo eléctrico para evitar posibles condensaciones.

- Las dimensiones indicadas e la hoja nº 2 no podrán ser modificadas si previamente no han sido comunicadas y aceptadas por GRUPO ENDESA.
- En la parte inferior de la tapa deberá indicarse: Fabricante - Símbolo de doble aislamiento – Año de Fabricación – Tensión e Intensidad Asignadas.

Resto de Características: Norma GE CNL00300.

NOTA: En la tapa se colocará señalización de “Advertencia de Riesgo Eléctrico “ AMYS AE-10 de PVC adhesiva resistente a la intemperie de 0.1 mm de espesor y el signo de Endesa.

Ensayos de calidad según norma: GE CNL 00300, GE NNL01100, UNE 20324, UNE 60269, UNE 50102.

Cajas de Derivación para Urbanizaciones

Se utilizarán en urbanizaciones en sustitución de armarios y caja de seccionamiento.

Disponen de una entrada y una o dos salidas de la red de distribución, así como dos derivaciones a clientes, que podrán ser monofásicas o trifásicas y que se conectarán a sus respectivas CPM.

Descripción del Material:

Caja de distribución de doble aislamiento y autoextinguible con doble salida de línea, una seccionable y otra protegida para 400 A y doble salida trifásica a cliente.

Denominación Codificada: Caja distribución urbanización

Características Técnicas:

Material envolvente	Poliéster más fibra de vidrio autoextinguible
Tensión nominal	500 V
Intensidad nominal	400 A

Tensión de ensayo a 50 Hz	5.250 V (FASE – MASA)
Tensión ensayo onda tipo rayo	8 KV
Intensidad cortocircuito	≥ 20 KVA
Resistencia de aislamiento	$\geq 1.000 \Omega / V$
Grado de protección	IP – 43 (según UNE – EN 20.324)
Grado de protección impacto	IK – 09 (según UNE – EN 50.102)
Salidas clientes	BASES UTE 22 x 58

NOTA: El suministro incluirá las cuchillas de seccionamiento. En la tapa se colocará la señalización de “ADVERTENCIA DE RIESGO” AMYS AE-10. La fijación deberá garantizar la condición de doble aislamiento y el grado de protección indicado.

Ensayo de calidad según norma:

GE CNL004, UNE 21.035, 20.324, 60.269, UNE EN – 50.102

Usos a que va destinado:

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN PARA URBANIZACIONES. MONTAJE EMPOTRADO, SUPERFICIAL O SOBRE ZÓCALO.

Materiales aceptados:

CAHORS (TIPO – 555.014)

CLAVED (AR – 2 400/100/2)

CRADY (120782)

HAZEMEYER (DSPD 400/6)

HIMEL (TIPO DSPD – 9240/C)

PINAZO (PNZ – A/CDU)

Puesta a tierra del neutro

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red por lo menos cada 200 m, según ITC-BT-06, preferentemente en las cajas de seccionamiento. Si es necesario instalar más puntos de puesta a tierra para cumplir esta normativa en redes de conductor de sección uniforme, se podrán utilizar cajas denominación compañía Sevillana de Electricidad e/d.

Las tomas de tierras propiamente dichas estarán constituidas por los elementos siguientes:

- Electrodo: Formado por pica pierde fluido cobrizada de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, la conexión con la línea de enlace de tierra se realizará con soldadura aluminotérmica para garantizar la continuidad de la tierra.
- Línea de enlace con tierra: Estará formada por los conductores que unen el electrodo ó conjunto de electrodos con el punto de puesta a tierra. Será de 50 mm² de sección en cobre. (En nuestro caso la línea de enlace y línea principal serán una sola).
- Punto de puesta a tierra: Se preverá un punto situado fuera del suelo que sirva de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea de puesta a tierra, y estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, borne, etc.) que permita la unión de los conductores antes citados, de forma que se pueda mediante útiles adecuados, separarse estas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Otras Especificaciones

Todos los materiales deberán cumplir las condiciones de calidad exigidas en los correspondientes Pliegos Generales de Condiciones para su recepción, así como las NTE, cuya aplicación en el apartado de control se considera preceptiva.

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, así como las Normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, y a las normas UNE que le sean de aplicación.

Marca o sello de Calidad

Cuando algún material llegue a obra con Marca ó Sello de Calidad o de conformidad que garantice sus características, su control de recepción se podrá realizar comprobando que la garantía del material suministrado se corresponde a las especificaciones exigidas.

Materiales Defectuosos

Todos aquellos materiales defectuosos que no satisfagan las condiciones, establecidas en este proyecto, podrán ser rechazados y en su caso retirados inmediatamente de la obra, y el constructor se atenderá en todo a las ordenes verbales o por escrito del Director de la obra, para la interpretación y cumplimiento de las prescripciones contenidas en este Pliego de Condiciones.

3.28.4 Red de alumbrado público

Cajas Generales de Protección

Serán del tipo C.G.P-9 y cumplirán según ITC-BT-13 todo lo que el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la Norma UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP-43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.132 y serán precintables.

Dentro de las mismas se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuitos prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Según normativa de la Compañía Suministradora, estas cajas serán de material aislante, con categoría de inflamabilidad FV1 según UNE 53.315/1, su límite de temperatura corresponderá como mínimo al de los materiales de clase A (UNE 21.305).

El grado de protección mecánica será por lo menos IP-437 (UNE 20.234). Las caras laterales y el fondo deberán ser también resistentes a los álcalis (UNE 21.095) y la tapa dispondrá de una cerradura de tipo unificado y con dispositivos de ventilación interior para evitar condensación.

Estas cajas y fusibles se seleccionarán entre los especificados en la R.U 1403 y UNE 21.103, respectivamente.

Conductores

Los conductores serán de fabricantes de reconocida solvencia en el mercado. Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Se emplearán conductores unipolares de cobre y deberán cumplir los requisitos especificados en al parte correspondiente de la Norma UNE-HD 603 en cuanto a la calidad y características del cobre estarán de acuerdo con las normas UNE-21.011 y 21.064. Serán de la clase 2, aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierto de policloruro de vinilo (PVC) de color negro, tipo RV 0,6/1 KV, fabricados de conformidad con la norma UNE 21.123 (IEC 502).

La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

Las secciones elegidas serán de 6, 10, 16, 25, 35 y 50 mm²., para la distribución, 3x2,5 mm², para la conexión desde los fusibles de la columna hasta la luminaria.

Las intensidades máximas admisibles, que a continuación se indican han sido calculadas para ternos de cables unipolares, enterrados en un terreno a una temperatura de 25°C y con una resistencia térmica de $100 \frac{^{\circ}C.cm}{W}$, así como el diámetro exterior de los mismos:

6 mm ² 72 A	8,00 mm
10 mm ² 96 A	8,80 mm
16 mm ² 125 A	9,70 mm
25 mm ² 160 A	11,30 mm
35 mm ² 190 A	12,40 mm
50 mm ² 230 A	13,40 mm

Estos valores de las intensidades se verán afectadas por el factor de corrección 0,80 al ir bajo tubo; en caso; en caso de conductos multitubulares, el factor de corrección depende del tipo central o en la periferia. No obstante puede estimarse, en general, un factor igual 0,80 aplicados a los valores de la tabla 4 de la ITC-BT-07.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en cobre, tripolares RV 0,6/1 KV de 3x2,5 mm² de sección, protegidos por cortacircuitos fusibles calibrados de 6 A.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación a luminarias se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando, no sea superior a un 3% de la tensión nominal (ITC-BT-09) y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores (ITC-BT-07). quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos.

La continuidad del conductor neutro debe quedar asegurada en todo momento, siendo de aplicación lo indicado en la ITC-BT-06.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

Sistemas de protección

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente con corte omnipolar tanto contra sobrecargas y cortocircuitos, como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen.

El sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptor horario y fotoeléctrico, por lo que se dispondrá de un interruptor normal que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos antes citados.

En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables, que serán de cobre y sección mínima de $2,5 \text{ mm}^2$ y de aislamiento 0'6/1KV y sin empalmes, tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo. La conexión de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, un número y tipo así como un elemento de protección (fusible 6 A) como elemento de protección del punto de luz.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de las luminarias estarán conectadas a tierra.

Las luminarias al ser de Clase I, estarán conectadas al punto de puesta a tierra del soporte mediante cable unipolar aislado en tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima $2,5 \text{ mm}^2$ en cobre.

La máxima resistencia de puesta a tierra, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época, no podrá producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación.

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro.

En las redes de tierra, se instalará electrodos de puesta a tierra en todos los soportes de luminarias. La conexión del electrodo con la red general de tierra se realizará por medio de soldadura aluminotérmica.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser, aislados mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color amarillo-verde, con conductores de cobre, de sección mínima de 16 mm² para redes subterráneas, e irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra será de las mismas características que el anterior. Todas las conexiones de los circuitos a tierra, se ejecutarán con terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra corrosión.

Independientemente de lo anterior antes citado para la protección de contactos directos se ubicarán los circuitos eléctricos enterrados bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de mando y registro de columnas).

Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado (RV 0,6/1 KV), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

Cuadro de maniobra y control

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-55 según UNE 20.324 e IK-10 según UNE-EN 50.102.

En la puerta correspondiente a medida se dispondrán tornillos precintables y dos ventanas para lectura de los contadores. Las puertas estarán dotadas de cierres para candados con llaves independientes y tendrán una junta de estanqueidad que garantizan el perfecto cierre.

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Constará de interruptor general omnipolar automático con sistema de corte electromagnético, y con poder de corte no inferior a 40 KA, con cámara apaga chispa.

Se montarán bornas seccionables sobre carril DIN, con desenganche de caída por gravedad, que permitirán las medidas amperimétricas, con bornas, para cables de 25 mm².

Los contactores serán tripolares con poder de enganche 2 ln. Los interruptores automáticos de salida tendrán sistema de corte magnético, con umbral de disparo instantáneo y responderán para disparo diferido 8-10 min. para 1,8 ln, con capacidad de corte de 20 KA, con cámara apagachispa. Se dispondrán mandos manuales para los contactores mediante interruptores unipolares y directo mediante interruptor rotativo II con 0.

Un interruptor magnetotérmico protegerá el reloj interruptor de tipo electrónico programado astronómico con cuadrante que permita fácilmente leer la hora de encendido y apagado, y las bobinas de los contactores.

Otro interruptor magnetotérmico se montará para alimentación de una base de enchufe con toma de tierra lateral y lámpara incandescente de 25W/220V en el módulo de maniobra.

Las conexiones se ejecutarán con hilo HO7V-R, de tres colores, gris, marrón y negro, uno por fase. El azul se reservará para el neutro y el amarillo-verde para tierra.

La célula fotoeléctrica para maniobra será de primera calidad y se dispondrá en unos soportes próximos a los cuadros de distribución y en el interior llevará los correspondientes accesorios para poder soportar una carga de 1.000 V.

El equipo de reducción de flujo con estabilización de tensión y control centralizado para la instalación será de la potencia adecuada a las lámparas instaladas.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

Lámparas

Se utilizarán lámparas de vapor de mercurio de 250W para viales y serán suministradas por casas de reconocida solvencia, el bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas sólo se montarán en la posición recomendada por el fabricante, y cumplirán las recomendaciones de la CEI nº 662/1.980 y el consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del $\pm 5\%$ de la nominal.

Sus características y dimensiones serán las siguientes:

LÁMPARAS 150W Y 250W:

POTENCIA.....	150 T	250T
DIÁMETRO MÁXIM.....	47	92
LONGITUD MÁXIMA (EN MM).....	211	227
CASQUILLO.....	E-40	E-40
FLUJO A LAS 100H. (TOLERANCIA 2%).....	14.000	27.000

FLUJO MÍNIMO 100H.....	10.200	25.110
TIEMPO PARA LLEGAR AL 80% DEL FLUJO.....	5 MINUTOS	
VALOR MEDIO DEPRECIACIÓN A LAS 8.000H.....	10%	
MORTANDAD MÁXIMA A LAS 8.000H.....	10%	
TENSIÓN RED DE PRUEBAS CEBADO.....	198V	
TIEMPO MÁXIMO CEBADO.....	5 SEGUNDOS	
TIEMPO MÁXIMO PARA ALCANZAR 50V EN BORNES		
LÁMPARAS.....	5 MINUTOS	
TENSIÓN MÍNIMA DE LA RED DE		
FUNCIONAMIENTO ESTABLE.....	198 V	
INTENSIDAD MÁXIMA ARRANQUE.....	2,40 A	4,50A
INTENSIDAD ABSORBIDA POR LÁMPARA.....	1,80 A	3,00A
TENSIÓN DE ARCO.....	100V±15	

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

Equipos Asociados

Sólo se admitirán equipos procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Serán de Vapor de Mercurio.

Balastos.- Llevarán grafiadas de forma imborrable sus características eléctricas, marca del fabricante y esquema de conexión.

Tendrán un sistema para su conexión al tablero mediante tornillo, y llevarán clema de conexión, que permita conductores hasta 2,5 mm² que estará sujeto a la carcasa de la reactancia.

Los balastos serán del tipo exterior y cumplirán los ensayos de resistencia a la humedad y aislamiento, superando éste los 2.500 MΩ.

Las piezas conductoras de corriente deberán ser de cobre u otro material apropiado no corrosible.

Las partes en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante su utilización normal. El barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálica no son admisibles como protección contra contacto fortuitos.

La envolvente deberá evitar el flujo disperso, aislar eléctricamente y proteger de la corrosión.

Los balastos con toma intermedia para el arrancador, llevarán señalada dicha toma y las restantes de acuerdo con el esquema marcado en su carcasa.

Deberán superar los ensayos de sobreintensidad y duración.

Además de lo anteriormente descrito, los balastos cumplirán la Norma UNE 20.395-76.

Y aparte de las exigencias por las características de las lámparas cumplirán las siguientes características eléctricas:

EQUIPO .150W Y 250W

	<u>150W</u>	<u>250W</u>
POTENCIA	150W	250W
TENSIÓN NOMINAL	220 V	220V
INTENSIDAD NOMINAL	1,80 A	3 A
RELACIÓN TENSIÓN INTENSIDAD	99,5±5% Ω	60±5% Ω
FACTOR DE POTENCIA MÁXIMA	0,06±0,0005	0,06±0,0005
INTENSIDAD CORTOCIRCUITO MÁXIMA	3,80 A	6,30 A
INTENSIDAD DE ARRANQUE	2,40 A	4,50 A
FACTOR DE CRESTA	≤ 1,7	≤ 1,7
PÉRDIDA EN BALASTO	26±10%W	26±10%W

AT	70°C	70°C
TW	130°C	130°C

El balasto a su tensión nominal limitará la potencia $\pm 7,5\%$ de lo suministrado a la misma lámpara por un balasto de referencia a su tensión nominal.

El balasto para cualquier tensión de alimentación comprendida entre el 92 y el 106 % del valor nominal, suministrará a la lámpara de referencia una potencia no inferior al 88% de lo que suministre el balasto de referencia alimentado con el 92% de sus propia tensión nominal, ni sobrepasará el 109% de la suministrada por éste, cuando esté alimentando al 106% de su tensión.

Condensadores.- Cumplirán las siguientes exigencias:

Llevarán inscripciones en las que se indique la marca del fabricante, la tensión máxima de servicio en voltios, la capacidad nominal en μF , la frecuencia nominal en Hz. y los límites de temperatura en funcionamiento.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante la utilización normal. El barnizado esmaltado u oxidación de piezas metálicas, no son admisibles como protección contra contactos fortuitos, no considerándolos con suficiente aislamiento.

Las conexiones se efectuarán mediante terminales “Faston” y deberán fijarse de tal forma que no puedan soltarse ó aflojarse al realizar la conexión ó desconexión, UNE 20.425.

Las piezas conductoras de la corriente deberán ser de cobre ó de aleación de cobre u otro material apropiado no corrosible.

El aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica exterior será como mínimo de 2 megahomios y resistirá durante un minuto una tensión de prueba de 2.000 voltios a frecuencia industrial.

Los condensadores serán de ejecución estanca y deberán cumplir el ensayo de estanqueidad, según Norma UNE 20010.

Los condensadores resistirán los ensayos de sobretensión y duración, según Norma UNE 20010.

La capacidad de estos equipos para lámparas vapor de sodio alta presión de 150 W de 20 μ F. Esta capacidad es orientativa para conseguir un $\cos \varphi$ del equipo de 0,95, con una tolerancia de 0,05.

Arrancadores.- Juntamente con el balasto se suministrará el correspondiente arrancador, formando un conjunto homogéneo que deberá cumplir con las características de equipo en el cual se instale. Deberán llevar grafiadas de forma imborrable sus características eléctricas, marca del fabricante, tipo de lámpara para el cual es adecuado y esquema de conexión.

Se conectarán de forma que los impulsos incidan en el contacto central de la lámpara.

Los arrancadores que por incorporar el transformador no necesiten de toma intermedia, ni de la reactancia, deberán llevar sobre su carcasa el esquema de conexión. El valor máximo del impulso se medirá respecto el valor cero del voltaje del circuito abierto. Los subsiguientes picos del mismo impulso no excederán del 50% del primero. Para la prueba de los arrancadores se aplicará la recomendación CEI nº 662/1980, utilizando un voltaje de 198 V. y comprobando la altura y tiempos del impulso según lo indicado en ella.

Características:

Impulso	Sistema Americano	Sistema Europeo
Altura (V)	2,225 \pm 25	2.775 \pm 25
Forma onda	Cuadrada	Senoidal
Dirección	Un impulso negativo durante el semiperíodo negativo de la onda senoidal de tensión	Un impulso positivo durante el semiperíodo positivo de la onda senoidal de tensión

Posición	Comprendido entre los 80 y 100 grados eléctricos de la onda senoidal de voltaje	Comprendido entre los 80 y 90 grados eléctricos de la onda senoidal de voltaje
Tiempo máximo de subida T1	0,100µs	0,60µs
Tiempo duración del impulso T2	0,95±0,05µs	0,95±0,05µs
Frecuencia del impulso	uno por ciclo	uno por ciclo

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

Protección contra cortocircuitos

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuáles se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Báculos y columnas

Serán suministrados por empresas de reconocida solvencia en el mercado y deberán cumplir el RD 2.642/85, RD 401/89 y O.M. de 16/5/89.

Serán troncocónico, contruidos en chapa de acero de resistencia a la tracción 37 kg/mm², con un espesor de 2,5 mm cuando la altura útil no sea superior a 7 m y de 3 mm para alturas superiores, galvanizados en caliente.

El galvanizado se realizará en toda su longitud mediante inmersión en baño caliente. El baño de galvanizado contendrá un mínimo no inferior a 500 gr/m², sobre la superficie. Las características de adherencia, continuidad y aspecto superficial se adaptarán a la norma UNE 72-404-84.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

Altura (m)	Fuerza horizontal (kg)	Altura de aplicación (m)
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, los fustes, resistirán las solicitudes previstas en la ITC-BT-06 con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP-44 según UNE 20.324 (ENE 60.529) e IK-10 según UNE-EN 50.102 y que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Las columnas y báculos llevarán en su parte inferior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

Luminarias

Serán fabricadas por casas de reconocida solvencia y cumplirán, como mínimo, las condiciones indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

Tipo de lámparas

Características fotométricas (curvas similares)

Resistencia a los agentes atmosféricos

Facilidad de conservación e instalación

Estética

Facilidad de reposición de lámparas y equipos

Condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc.)

Protección, a lámparas y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos

Protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos

Los portalámparas serán de porcelana y el interior de cobre; la conexión de los conductores será por tornillos y dispondrán de dispositivos de seguridad para evitar que se desenrosquen las lámparas por vibración.

Cumplirán la norma UNE 20.397-76.

Las roscas serán normalizadas para casquillos E27 ó E40.

Protección de bajantes

Se realizarán en tubo de hierro galvanizado de 2" diámetro, provisto en su extremo superior de un capuchón de protección de PVC, a fin de lograr estanqueidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de PVC. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

Tuberías para canalizaciones subterráneas

Se utilizarán exclusivamente tubería de P.E.H.D de los diámetros especificados en el proyecto, y de fabricantes de reconocida solvencia.

El tipo de tubo a utilizar será:

- | | |
|--------------------|--|
| Tipo: | - Compañías Eléctricas 450 N. |
| Material: | - P.E.H.D. |
| Normas: | - UNE 50.086 2-4 |
| Características: | - Según tabla 8, ITC-BT-21 |
| Color: | - Rojo RAL 3.002 |
| Diámetro exterior: | - 100 mm. para acerado y 140 mm. para calzada. |

Pinturas

Los productos utilizados en la preparación, imprimación y pintura de acabado de los báculos ó columnas galvanizadas satisfarán las normas INTA que se indican a continuación:

Disolvente: INTA 1623302

Imprimación: INTA 164204

Pintura de acabado: INTA 164218

El color de la pintura de acabado será escogido en cada caso por el Director de la Obra entre los normalizados en la carta de colores UNE 48103.

La imprimación y pintura de acabado podrá aplicarse cuando la humedad relativa ambiental sea inferior al 85% y la temperatura superior a 5°C.

Si se realiza en el báculo ó columna alguna soldadura posteriormente al galvanizado de sus elementos ó componentes se protegerá la zona de soldadura en el mismo taller. Para ello se eliminará la escoria del cordón de soldadura y posteriormente se aplicará una capa de

imprimación que cubrirá la zona de soldadura y una banda a un lado y otro de la misma de 10 cm de altura. Los báculos ó columnas se desengrasarán e imprimirán una vez que estén instalados en su posición definitiva.

Antes de efectuar las operaciones de pintura propiamente dichas se realizará un cuidadoso desengrasado mediante trapos embebidos en disolvente. Una vez seca la imprimación, para la cual se dejará transcurrir por lo menos 24 horas desde su realización, se aplicarán a brocha dos capas de pintura sintética brillante para exteriores. Cada una de las capas tendrá un espesor de película seca de 30 micrones.

ARTÍCULO 3.29: TELECOMUNICACIONES.

Todos los materiales a emplear serán los homologados por Telefónica y demás operadores autorizados.

En su caso, los materiales se ajustarán a los requisitos establecidos por el Real Decreto 279/1.999, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

ARTÍCULO 3.30: JARDINERIA.

El suministro, salvo en el caso de los trasplantes, se hará con:

- La guía fitosanitaria correspondiente.
- La etiqueta con el nombre botánico y tamaño correcto.
- La procedencia comercial del material vegetal.
- Indicación de la parte norte de la planta en el vivero.

Las plantas se adquirirán en un vivero acreditado y legalmente establecido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Reunirán las siguientes especificaciones:

Palmiformes

- Se recibirán con un contenedor o cepellón proporcionados a su parte aérea que se retirará justo antes de la plantación. En el primer caso, la planta no presentará síntomas de haber tenido raíces fuera del contenedor; de tratarse de cepellón, será compacto, y lleno de raíces secundarias e irá protegido con yeso o con malla metálica.
- La presentación será con las hojas atadas y las exteriores recortadas.
- La altura corresponde a la distancia desde el cuello de la raíz al punto de inserción de los primeros palmones.
- Tendrán un desarrollo vegetativo acorde con las características de la especie y/o variedad.
- El sistema radical será proporcionado a la especie y medida de la planta.
- No tendrán enfermedades, ni presentarán heridas o desperfectos en su parte aérea o radical.
- Las raíces presentarán cortes limpios y recientes, sin magulladuras.
- Si no se pueden plantar inmediatamente, se habilitará una zanja en la que se introducirá la parte radical, cubriéndola con paja o algún material poroso que se humedecerá adecuadamente. A la vez se dispondrá de protecciones contra el viento fuerte y el sol directo.

Árboles y arbustos de hoja persistente o de hoja caduca

- Se recibirán con un contenedor o cepellón proporcionados a su parte aérea que se retirarán justo antes de la plantación. En el primer caso, la planta no presentará síntomas de haber tenido raíces fuera del contenedor; de tratarse de cepellón, será compacto, y lleno de raíces secundarias e irá protegido con yeso o con malla metálica.
- La altura corresponde a la distancia desde el cuello de la raíz a la parte más distante del mismo.
- La circunferencia corresponde al perímetro medido a un metro del cuello de la raíz.
- Tendrán un desarrollo vegetativo acorde con las características de la especie y/o variedad.
- El sistema radical será proporcionado a la especie y medida de la planta.

- El tallo presentará su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su especie y tamaño.
- Las hojas presentarán un buen estado vegetativo.
- No tendrán enfermedades, ni presentarán heridas o desperfectos en su parte aérea o radical.
- Las raíces presentarán cortes limpios y recientes, sin magulladuras.
- Si no se pueden plantar inmediatamente, se habilitará una zanja en la que se introducirá la parte radical, cubriéndola con paja o algún material poroso que se humedecerá adecuadamente. A la vez se dispondrá de protecciones contra el viento fuerte y el sol directo.

ARTÍCULO 3.31: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Señales de circulación:

La situación, forma y dimensiones de cada señal de circulación serán las indicadas en los planos y en los cuadros de precios.

El técnico podrá variar los prescritos de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra. Asimismo, el técnico director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que en ese caso, la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

Se utilizarán las señales definidas en el Catálogo de Señales de Circulación de MOPU.

Materiales:

Los postes serán estructuras de acero galvanizado.

Los carteles sobre postes serán de acero galvanizado extrusionado.

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación:

Aspecto.

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoníaca, fundente, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc. Las señales que puede presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación del galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.

Uniformidad.

La determinación de la uniformidad se realizará mediante el ensayo UNE 7183.

Durante la ejecución del galvanizado, el técnico director tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que se galvanice el material, a fin que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Una vez realizada la revisión anterior se procederá a aceptar o rechazar el suministro, de acuerdo con lo siguiente:

Recepción.

Se tomarán tres muestras al azar de la partida suministrada. Si todas las prácticas hechas o ensayos fueran positivos se aceptará el suministro. Si alguna de las tres piezas resulta defectuosa, se tomarán otras tres muestras y si las tres dan resultados positivos se aceptará definitivamente el

suministro. Si alguna de las tres muestras resulta defectuosa, se rechazará definitivamente el suministro.

Elementos reflectantes para señales:

Composición.

Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

a) Soporte:

El soporte donde se fije el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser, o chapa blanca de acero dulce o aluminio. La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales, PP-1 “Preparación de superficies metálicas para su posterior protección con un recubrimiento orgánico”.

b) Dispositivo reflexivo:

El dispositivo reflexivo se compondrá fundamentalmente de las siguientes partes:

1. Una película protectora: la capa de protección cubrirá completamente al adhesivo.
2. Un adhesivo: su adherencia al soporte metálica será del cien por cien (100%).
3. Un aglomerante coloreado: será capaz de servir de base a las microesferas de vidrio como ligante entre ellas y la película exterior de laca.
4. Microesferas de vidrio: no se admitirán fallos que alteren el fenómeno catadióptrico.
5. Una película externa de laca: será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad.

Características.

1. Forma y dimensiones: si el material reflexivo se suministra en forma de láminas o cintas, no se admitirán tolerancias dimensionales que sobrepasen el más o menos cero coma uno por cien (60,1%) de la superficie. La anchura mínima será de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Las cintas se suministran siempre en forma de rollos, que serán uniformes y compactos, con una capa de protección para no deteriorar el adhesivo. La longitud máxima admisible de los rollos será de cincuenta metros (50 m).
2. Espesor: el espesor del material reflexivo, una vez excluida la capa de protección del adhesivo, no será superior a cero coma treinta milímetros (0,30 mm).
3. Flexibilidad: el material reflexivo no mostrará fisuraciones o falta de adherencia al realizar el ensayo.
4. Resistencia a los disolventes: una vez realizado el ensayo, el material no presentará ampollas, fisuraciones, falta de adherencia ni pérdida de color.
5. Brillo especular: tendrá, en todos los casos, un valor superior a cuarenta (40), cuando se realice el ensayo con un ángulo de ochenta y cinco grados (85°).
6. Color y reflectancia luminosa: las placas reflexivas tendrán unas coordenadas cromáticas definidas sobre el diagrama de la C.I.E. tales que estén dentro de los polígonos formados por la unión de los cuatro vértices de cada color especificados en las “Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras”.
7. Intensidad reflexiva: Todas las señales reflectantes tendrán una intensidad reflexiva y de Nivel I.
8. Envejecimiento acelerado: una vez realizado el ensayo de envejecimiento acelerado:
 - a) No se admitirá la formación de ampollas, escamas, fisuraciones, exfoliaciones ni desgarramientos.
 - b) Las placas retendrán el setenta por ciento (70%) de su intensidad reflexiva.
 - c) No se observará un cambio de color apreciable.
 - d) No se presentarán variaciones dimensionales superiores a cero coma ocho milímetros (0,8 mm).

9. Impacto: una vez realizado el ensayo de impacto descrito a continuación en “Descripción de los ensayos” no aparecerán fisuraciones ni despegues.
10. Resistencia al calor, frío y humedad: se requerirá que cada una de las tres probetas sometidas al ensayo descrito a continuación no hayan experimentado detrimento apreciable a simple vista entre sus características previas y posteriores al correspondiente ensayo, así como entre ellas en cualesquiera de sus estados.
11. Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante. No se pondrán en evidencia daños en el material, una vez que la probeta se ha sometido al ensayo descrito a continuación.

Descripción de los ensayos.

Las placas reflectantes, se someterán a los siguientes ensayos:

1. Flexibilidad: la probeta experimentará el ensayo de doblado sobre un mandril de veinte milímetros (20 mm) de diámetro, tal como se describe en la Norma MELC 12.93.
2. Resistencia a los disolventes: se cortarán probetas de veinticinco por diez milímetros (25 x 10 mm) de material reflexivo y se adherirán a los paneles de aluminio. A continuación se introducirán en vasos de boca ancha donde se encuentran los disolventes y se mantendrán en los mismos durante el tiempo a continuación especificado. Una vez finalizado el periodo de inmersión se extraerán las probetas de los vasos y se dejarán secar al aire durante una hora hasta la observación de las mismas.

DISOLVENTE	TIEMPO
Queroseno	10 min.
Turpentina	10 min.
Metanol	1 min.
Xilol	1 min.
Toluol	1 min.

3. Brillo especular: el ensayo que se prescribe es el descrito en la norma MELC 12.100.
4. Envejecimiento acelerado: este ensayo se realizará en un Wather-Ometer tal como se describe en la norma MELC 12.94.
5. Impacto: este ensayo consiste en dejar caer una bolsa de cero coma cinco kilos (0,5 Kg) de peso y un diámetro de cincuenta milímetros (50 mm) desde una altura de doscientos milímetros (200 mm) a través de un tubo guía de cincuenta y cuatro milímetros (54 mm) de diámetro.
6. Resistencia al calor, frío y humedad: se prepararán tres probetas de ensayo, en aluminio con dimensiones de setenta y cinco por ciento cincuenta milímetros (75 x 150 mm) con un espesor de cero con cinco milímetros más o menos cero coma ocho milímetros ($0,5 \text{ mm} \pm 0,08 \text{ mm}$), sobre las que se adhiere el material reflexivo. Una de las probetas se introducirá en una estufa a setenta grados centígrados más o menos tres grados centígrados ($70^\circ \pm 3^\circ$) durante veinticuatro horas (24 h). A continuación estará dos horas (2 h) en las condiciones ambientales. La segunda probeta se colocará en un criostato a una temperatura de menos treinta y cinco grados centígrados más o menos tres grados centígrados ($-35^\circ \pm 3^\circ \text{ C}$) durante setenta y dos horas (72 h). A continuación estará dos horas (2 h) en las condiciones ambientales. La tercera de las probetas se colocará en una cámara ambiental entre veinticuatro y veintisiete grados centígrados (24 y 27° C) y cien por cien (100%) de humedad relativa, durante veinticuatro horas (24 h). A continuación estará veinticuatro horas (24 h) en las condiciones ambientales.
7. Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante: las probetas para este ensayo tendrán una longitud de doscientos milímetros (200 mm) y un ancho de setenta y cinco milímetros (75 mm) y un espesor de cero coma cinco milímetros (0,5 mm). Unas probetas se acondicionarán y ensayarán en condiciones ambientales y otras a treinta y ocho grados centígrados (38° C), para lo cual deben permanecer durante una hora (1 h) en estufa a esta temperatura, realizándose posteriormente, allí mismo, el ensayo a dicha temperatura. El panel de aluminio empleado será de cien por doscientos milímetros (100 x 200 mm).

Se doblarán las probetas contra la cara no adhesiva hasta formar un pliegue de trece milímetros de longitud (13 mm). A continuación se le quita totalmente la capa de protección. Se sujeta el material reflectante por el pliegue y se sitúa longitudinalmente sobre el soporte de aluminio. No se debe presionar el material reflectante sobre el soporte metálico. Después de diez segundos (10

seg) y cogiendo por el pliegue se deslizará la probeta de material reflectante longitudinalmente por el panel de aluminio. Una vez que la probeta ha deslizado, se arranca el panel.

ARTÍCULO 3.32: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Marca vial:

Se definen como tales las utilizadas para la señalización horizontal por medio de marcas sobre el pavimento para separación de carriles de circulación, las bandas continuas de prohibición de adelantamiento, separación de arcén y calzada, y la pintura de isletas, flechas, palabras y resto de símbolos a emplear.

Las marcas viales reflexivas, se obtendrán por el sistema de postmezclado de una pintura acrílica termoplástica con microesferas de vidrio.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando al Director de la Obra los puntos donde empiezan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantar.

Las dimensiones y situación de las marcas viales viene definida en los planos. Sin embargo el técnico director podrá modificar lo allí señalado de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra, o si la posición no está determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad las que determinen su situación.

El adjudicatario deberá especificar el tipo de pintura, microesferas de vidrio, y maquinaria a utilizar, poniendo a disposición de la Administración las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el Laboratorio. El coste de estos análisis deberá ser abonado por el Adjudicatario.

Serán de aplicación:

- Norma 8.2.-IC (1.987). Marcas definitivas.
- Norma 8.3.-IC (1.987). Marcas provisionales.
- O.C. 292/86 T de la D.G.C. que revisa los artículos 278 y 700 del PG3/75.
- O.C. 304/89 MV de la D.G.C.

Materiales:

Cumplirán con lo establecido en los artículos 278 y 289 del PG3/75.

Las marcas viales a realizar serán reflectantes.

Se emplearán pinturas acrílicas de color blanco, correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48-103.

El coeficiente de valoración definido en el Art. 278.5.3 del PG3/75 no será inferior a siete con cinco décimas (7,5). Asimismo, ninguno de los ensayos del grupo b) del Artº 278.5.1.2. del P.G. 3/75 podrá arrojar una calificación nula.

Se emplearán microesferas de vidrio con las características especificadas en el Art. 289 del PG3/75.

El adjudicatario deberá comunicar por escrito a la Dirección del Proyecto, antes de transcurridos 20 días desde la adjudicación de las obras, el nombre y dirección de las empresas fabricantes de la pintura y de las microesferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas da a esa clase y calidad de pintura y microesferas.

Asimismo comunicará por escrito en el mismo plazo las características de la pintura, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados en el Laboratorio a la pintura de la marca

o referencia del párrafo anterior así como a las microesferas de vidrio que piensa utilizar en la obra.

Entre las características de la pintura, se indicarán, entre otras, las siguientes:

- Proporción en peso del dióxido de titanio que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 12%, admitiéndose en los ensayos posteriores una variación de $\pm 0,3$ sobre el valor indicado por el adjudicatario.
- Proporción en peso del ligante que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 14% admitiéndose en los ensayos posteriores una variación de $\pm 0,3$ con respecto al valor facilitado por el fabricante.

Aplicación:

La aplicación de los materiales se ajustará a la fórmula de trabajo que resulte idónea de acuerdo con las necesidades y características de la carretera, a juicio del técnico director. No obstante lo anterior, se propone la siguiente dosificación:

Se utilizará reflexiva de color blanco, integrada por:

- Pintura: 800 g/m².
- Microesferas: 520 g/m².

ARTÍCULO 3.33: PINTURAS.

La pintura a emplear será de dos tipos: pintura a base de resina epoxi para el interior de tuberías y pintura al clorocaucho para el acabado exterior de las mismas. Ambas cumplirán lo establecido en los artículos 272 y 275 del PG-3/75, respectivamente.

ARTÍCULO 3.34: OTROS MATERIALES.

Aquellos materiales que por su menor importancia no han sido especificados en los artículos anteriores, reunirán las condiciones de calidad y clase necesarias para su perfecto funcionamiento, siempre a juicio del Director de la obra.

ARTÍCULO 3.35: MATERIALES DEFECTUOSOS.

Todos aquellos materiales defectuosos que no satisfagan las condiciones impuestas en los artículos anteriores, podrán ser rechazados y retirados inmediatamente de la obra, y el constructor se atenderá en todo a las órdenes verbales o por escrito del Director de la obra para la interpretación y cumplimiento de las prescripciones contenidas en este Pliego de Condiciones.

CAPITULO IV: CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 4.1: DEMOLICIONES.

La ejecución de las obras comprende el derribo o excavación de materiales, así como transporte a vertedero o lugar de acopio. Estas operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para la obtención de unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las estructuras existentes, de acuerdo con lo que ordene el facultativo encargado de las obras, que designará y marcará los elementos que se hayan de conservar intactos, así como los lugares de acopio.

Ambas operaciones se ajustarán a lo indicado en el PG 3/75 y en la NTE-ADD.

ARTÍCULO 4.2: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

El desbroce y limpieza de los terrenos se realizará de forma simultánea al replanteo general de las obras que al materializar el Proyecto sobre el terreno permitirá el correcto inicio de las mismas. De alguna manera, el desbroce supone la ocupación física del territorio necesario para la ejecución.

Las operaciones de excavación de tierras vegetales, de arbolado y del resto de los elementos a eliminar, se efectuarán con las precauciones necesarias, para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes, y evitar daños a las estructuras existentes, de acuerdo con lo que, sobre esto, ordene el encargado facultativo de las obras, el cual designará y marcará los elementos que haga falta conservar intactos.

Ningún hito-marca de propiedad o punto de referencia de datos topográficos, de cualquier clase será dañada o desplazada, hasta que un agente autorizado haya referenciado, de alguna forma, su situación o aprobado su desplazamiento.

Tampoco se cortará ningún árbol sin haber definido y marcado claramente los que haya que conservar.

En los rebajes, todos los troncos y raíces más grandes de diez centímetros (10 cm.) de diámetro, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a medio metro (0,5 m.), por debajo de la explanada; también se eliminarán las tierras vegetales.

Del terreno natural sobre el que se ha de asentar el terraplén, se eliminarán todos los troncos o raíces con un diámetro superior a diez centímetros (10 cm.), con el fin de que no quede ninguno dentro del cimiento del terraplén, ni a menos de treinta centímetros (30 cm.) de profundidad sobre la superficie natural del terreno. En las zonas de terraplenes con cota roja inferior a 1 m., se eliminará también todo tipo de sustancia orgánica vegetal hasta una profundidad de medio metro (0,5 m.) por debajo de la explanada definitiva.

ARTÍCULO 4.3: ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN.

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se indique por la Dirección Técnica hasta un límite máximo de 25 cm.

La compactación se ejecutará de acuerdo con lo indicado para los terraplenes. El asiento de terraplén se compactará al 95 % del P.N.

ARTÍCULO 4.4: EXPLANACIONES.

4.4.1 Excavación y préstamos

Equipo necesario para la ejecución de obras

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las mismas y habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorio.

Ejecución de las obras

Las obras de excavación se realizarán de acuerdo con las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás informes señalados en los planos, y con lo que, sobre el particular señale la Dirección Facultativa de las mismas. La tierra vegetal extraída se dispondrá separada del resto de los productos excavados.

Aquellos materiales que se obtengan de la excavación y que puedan ser utilizados en la formación de terraplenes y demás usos fijados en los planos y Pliego de condiciones o que señale la Dirección Facultativa de las obras, se transportarán directamente a las zonas previstas en tales documentos o en su defecto, las que señale la citada Dirección.

Cuando se indique la existencia de material inadecuado, dentro de los límites de la excavación fijada en los planos, el constructor removerá dicho material hasta la cota que se señale por la Dirección Facultativa de las obras, y si procede, los volúmenes excavados deberán rellenarse con material adecuado.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Técnica. Si durante las excavaciones se encontraran materiales de usos más nobles que los previstos en el proyecto, se transportarán a los depósitos (caballeros) que a tal fin se señalen para su posterior utilización.

Los fragmentos de rocas y bolas de piedras que se obtengan en la excavación y que no vayan a ser utilizadas directamente en las obras, se acopiarán y cumplirán si procede, en la protección de taludes o canalizaciones de agua que se realiza contra la posible erosión de zonas vulnerables, o cualquier otro fin, que señale la Dirección Facultativa de las obras.

Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada, deberán eliminarse a menos que el constructor prefiera triturarlas al tamaño que se le ordene.

En las zonas de desmonte, si el material encontrado fuera de calidad satisfactoria, se escarificará hasta una profundidad de 25 cm. como mínimo por debajo de la cota inferior de la capa más baja del firme y una vez desbrozado el terreno, se compactará y conformará de acuerdo con lo que, sobre el particular, se señale en el capítulo correspondiente a escarificación y compactación adicional de la superficie excavada del presente Pliego.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo indica la Dirección que podrá ordenar una mayor excavación en las zonas de desmonte aumentando los taludes correspondientes.

Durante las diversas etapas de las excavaciones de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de modo que no se produzcan erosiones en los terraplenes.

4.4.2 Rellenos, terraplenes

Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las mismas y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

Preparación de la superficie de asiento del terraplén

En primer lugar se efectuará el despeje y desbroce del terreno natural y la excavación y extracción de la capa de tierra vegetal en toda su profundidad. La superficie de asiento de terraplén se compactará al 95% del P.N. En el caso de que se terraplene sobre un firme ya existente, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y éste, se escarificará en una profundidad de 25 cm. con las especificaciones relativas a este tipo de obras, que figuran en el presente Pliego de Condiciones y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el Cimiento de terraplén.

Formación del terraplén

Una vez preparado el terreno, se procederá a la construcción del cimiento del terraplén empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, que serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

En ningún caso este espesor, medido antes de compactar, será superior a cuarenta centímetros (40 cm). Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

Los terraplenes, sobre zonas de escasa capacidad portante, se iniciarán por vertidos de las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripciones en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Humectación del terraplén

Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación. El contenido de humedad óptimo, se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen. Se mantendrá la humedad en \pm dos unidades de la humedad optima Proctor.

En el caso de que sea preciso añadir agua, cada operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

Compactación de terraplenes

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra, hasta tanto no se haya realizado la nivelación y obtenido la conformidad de las mismas, después de comprobado su grado de compactación.

A efectos de compactación se satisfarán las siguientes condiciones:

El fondo de caja ó asiento de terraplén se compactará al noventa y cinco por ciento de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Normal.

En caso de que pueda ser utilizado parte del material procedente de la excavación para la formación de terraplenes, se hará como cimientó ó núcleo del mismo, debiendo compactarse también al 98 % del Proctor Normal. El informe geotécnico redactado para el presente proyecto desaconseja la utilización del material procedente de la explanación del vial D.

Si el material de formación de terraplenes procede de préstamos, se compactará al noventa y ocho por ciento de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Normal, en tongadas de 30 cm de espesor máximo.

La coronación, en sus cincuenta centímetros superiores de terraplén, y el relleno de suelos seleccionados con CBR >20 sobre los fondos de excavación de desmonte, se compactarán al noventa y ocho por ciento de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria la utilización de préstamos, el Contratista comunicará a la Dirección Facultativa con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos a fin de realizar, si procede, los oportunos ensayos para su aprobación.

Tolerancia de la superficie acabada

La superficie acabada, no deberá variar en más de 25 mm. cuando se compruebe con una regla de 3 m. aplicada, tanto paralela como normalmente al eje de la superficie.

Las irregularidades que exceden de las tolerancias especificadas, o que retengan agua sobre la superficie, se corregirán por el Contratista de las obras a sus expensas.

A todas las tongadas se les dará el bombeo necesario, para evitar la acumulación de las aguas.

Limitaciones en la ejecución

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 2 grados centígrados, debiendo suspenderse los trabajos, cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Si existe temor de que vayan a producirse heladas, el contratista de las obras, deberá proteger todas aquellas zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obras dañadas, se levantarán y reconstruirán sin abono adicional alguno, de acuerdo con lo que se señala en el Pliego.

Sobre las capas de ejecución, debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se produzcan rodadas en la superficie.

4.4.3 Terminación

Las obras de terminación y refino de la explanada se ejecutarán con posterioridad a la construcción de canalizaciones y obras de fábrica, en su caso. La terminación y refino de la explanada se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Los perfilados de taludes deben hacerse con una transición gradual.

ARTÍCULO 4.5: FIRMES

4.5.1 Capas granulares

Zahorra artificial

No se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tenga la densidad debida y las rasantes indicadas en la documentación gráfica, corrigiendo, en su caso, las irregularidades existentes.

Una vez comprobada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la tongada, con las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, consiguiendo espesores reducidos para obtener el grado de compactación exigido.

La humectación se mantendrá en \pm dos unidades de la humedad optima Proctor. El grado de compactación exigido es del cien por cien del Proctor Modificado.

La compactación se efectuará longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

Especificaciones de la unidad terminada:

Características mecánicas.

El mínimo valor del módulo E2, según la Norma NLT-357, será superior al de la superficie de asiento y no será inferior al indicado en la siguiente Tabla: Módulo E2, establecida en función de la situación de la zahorra dentro del firme.

Módulo E2

Módulo mínimo del macizo de explanada MP _a	VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E2 MP _a según la Norma NLT-357		
		BASE	SUBBASE
120	Calzada	200	150
	Aparcamiento	150	120
90	Calzada	150	120
	Aparcamiento	120	90
60	Calzada	110	80
	Aparcamiento	90	60
40	Calzada	80	60
	Aparcamiento	60	40

El valor de la relación de módulos E2/E1 será inferior a dos coma tres (2,3) en capas de base de calzada y en subbase, y a dos coma cinco (2,5) en otros casos.

Ha de tenerse en cuenta que, para capas entre veinte y veinticinco centímetros de espesor (20 a 25 cm), no podrá exigirse un módulo E2 que supere al módulo de la capa subyacente en la mayor de las dos cantidades siguientes: treinta MP_a (30 MP_a) ó la mitad del valor del módulo de la capa subyacente.

Tolerancias en las características:

Las tolerancias de ejecución sobre las características de referencia de los materiales serán las indicadas en el apartado 230.6 de este Pliego.

Las tolerancias en las características de referencia de la unidad terminada, según la situación de la capa en el firme, serán iguales o inferiores a las de la siguiente Tabla: Tolerancias sobre los valores de referencia, sin que en ningún caso puedan sobrepasar los límites establecidos.

Tolerancias sobre los valores de referencia:

Característica	Unidad	Calzada		Aparcamiento
		Base	Subbase	Base
Espesor	% s/valor	± 7	± 8	± 7
Densidad "in situ"	% s/valor	-2, + 5	-2, + 5	-2, +5
Módulo E2	% s/valor	-10, + 30	-10, + 30	-10, + 30

4.5.2 Riegos de imprimación y adherencia

Una vez preparada la superficie sobre la que se va a efectuar el riego, se limpiará de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras, salvo que se trate de lugares inaccesibles a los equipos mecánicos, en cuyo caso se utilizarán escobas de mano.

Antes de aplicar el ligante, la superficie de la capa a tratar se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

La aplicación se hará de manera uniforme, evitando la duplicación en las juntas de trabajo transversales. Si se realizara por franjas, se procurará que la extensión se superponga, ligeramente, en la unión de las bandas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios (bordillos vallas, árboles, etc.) puedan resultar afectados.

Para el riego de imprimación se empleará una emulsión E.A.L., que se aplicará con una antelación mínima de veinticuatro horas, antes de extender la mezcla, con una dotación de 1,50 Kg/m².

Para el riego de adherencia se empleará una emulsión E.C.R., con una dotación de 0,50 Kg/m².

4.5.3 Mezclas bituminosas

El Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo a la Dirección Facultativa y no valdrá hasta que sea aprobada por escrito por ésta que podrá modificar y hacer los ensayos que crea oportunos.

Diez días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa se dispondrá de acopios por lo menos de la mitad del total de los áridos precisos, sin que ello presuponga obligación de abono por los mismos.

Se tendrán acopiados en todo momento los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

La temperatura máxima de la mezcla de salida de la planta será de ciento sesenta y cinco grados y la mínima de ciento sesenta grados centígrados.

El transporte de la mezcla se realizará de forma que la temperatura mínima de la misma medida en la tolva de la extendedora sea de 150° C.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de 155° C será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado. La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto, procurando que el número de paradas sea mínimo.

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, en los tramos de fuerte pendiente se extenderá de abajo hacia arriba.

Será obligatorio que el Contratista disponga en cada tajo de una regla de tres metros y termómetros adecuados para comprobar la temperatura de mezcla en los camiones al llegar.

La aplicación de la regla de tres metros y comprobaciones de espesor, cotas y peraltes se irá haciendo por personal competente que el Contratista dispondrá al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible mantener la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente.

La densidad a obtener será del 97% de la obtenida en el ensayo Marshall para la mezcla empleada.

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de ciento cincuenta y un grados (151° C). En caso de circunstancias meteorológicas desfavorables, la temperatura será de 156° C. Se rechazarán aquellos camiones cuyas cargas no alcancen las temperaturas indicadas o estén excesivamente mojadas por la lluvia a juicio de la Dirección Facultativa. En condiciones climatológicas desfavorables se tapará la caja del camión.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación se efectuará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

La junta longitudinal de la capa no deberá estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince centímetros.

Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal. El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno o dos centímetros el borde longitudinal de la primera procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Características geométricas.

La superficie acabada al ser comprobada con una regla de tres (3 m), según la norma NLT-334/88 no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas fijadas en la tabla siguiente:

- Rodadura: 5 mm.
- Intermedia: 7 mm.
- Base: 10 mm.

Características antideslizantes.

En capas de rodadura, la textura superficial (NLT-335/87) no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm) y el mínimo Coeficiente de Resistencia al Deslizamiento (NLT-175/88) no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65) medido después de dos (2) meses de la apertura al tráfico.

Tramo de prueba.

De acuerdo con lo especificado en el presente Pliego, para cada tipo de mezcla se realizarán subtramos de prueba dependiendo de los equipos de maquinaria a probar y de las dificultades de compactación que pueda ofrecer el material, con una longitud mínima de cien (100) metros para cada tipo de mezcla.

Durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante y de la densidad in situ establecidos en este Pliego y otros métodos rápidos de control.
- La relación entre densidad y degradación granulométrica.
- La relación entre el número de pasadas, temperatura, densidad alcanzada para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

4.5.4 Pavimentos de hormigón

Salvo justificación en contra se realizarán de hormigón en masa, con hormigón tipo HM-20.

Solo se admitirá hormigón fabricado en central y se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- El almacenamiento de materias primas se ajustará a lo indicado en este Pliego para el cemento y los áridos.
- La dosificación del cemento y áridos se realizará en peso, pudiendo dosificarse el agua por peso o volumen.
- El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a un minuto.
- En cualquier caso, para la puesta en obra del hormigón se observarán las siguientes indicaciones:
 - En ningún caso se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.
 - En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.
 - La compactación se hará por vibrado, prolongándose hasta que refluya la pasta a la superficie sin que llegue a producirse segregación.

Hormigonado en tiempo frío

Como norma general se suspenderá el hormigonado, siempre que se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura mínima ambiente por debajo de los 0 grados centígrados. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las 9 de la mañana (hora solar) sea inferior a 4 grados centígrados pueda interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite anteriormente prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Protecciones externas

Las temperaturas mínimas antes dichas, podrán ser rebajadas a 3 grados centígrados cuando se proteja eficazmente la superficie de hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al pavimento recién construido.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón deberán estar protegidos del soleamiento.

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C ó hay viento excesivo se suspenderá el hormigonado.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Como norma general, se suspenderá el hormigonado en caso de lluvias, adoptándose las medidas oportunas para impedir la entrada de agua a través de la base. Eventualmente, la continuación de

los trabajos con las medidas que se propongan deberán merecer la aprobación de la Dirección Facultativa.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello medidas adecuadas. El proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 % de su resistencia de proyecto.

Juntas de hormigonado

Se dejarán juntas transversales de retracción cada 25 m², con distancias entre ellas no superiores a 5 m. Las juntas serán de una profundidad 1/3 del espesor y de 3 mm de ancho.

Tendrá juntas de dilatación de todo el espesor de la solera a distancias no superiores a 30 m.

4.5.5 Pavimentos de adoquines prefabricados de hormigón.

La construcción de un pavimento de adoquines puede subdividirse en las siguientes operaciones:

- Planificación del trabajo
- Preparación de la superficie de asiento
- Extensión y Compactación de la subbase
- Extensión y compactación de la Base
- Ejecución de los bordes de confinamiento
- Extensión y nivelación de la capa de arena
- Colocación de los adoquines
- Vibrado del pavimento
- Sellado con arena.

A) Planificación del trabajo

Como cualquier tajo de la obra, antes del comienzo de esta unidad es necesario que exista, por parte de la Empresa Constructora una previsión de recursos y medios para la ejecución de dicha tarea en el plazo fijado.

B) Preparación de la superficie de asiento

La preparación de la explanada comienza asegurando, en primer lugar, que ésta se mantiene seca y bien drenada.

El siguiente paso en la preparación de la superficie del asiento supone retirar todas las raíces y materia orgánica y añadir el material, si es necesario, hasta obtener la cota de proyecto definida en la documentación gráfica

A continuación, se debe proceder a la compactación adecuada de la superficie del asiento de forma que se garantice la capacidad portante exigida en el proyecto. (suelo tolerable compactado al 98% del PN si es de préstamo o al 100% del PN si es material tolerable procedente de la excavación).

El comportamiento del terreno natural deberá ser lo más uniforme posible, por lo que es necesario retirar las zonas blandas y sustituirlas por terreno conveniente.

Si la superficie del asiento original no posee las características portantes necesarias, se deberá proceder al tratamiento de la misma.

C) Extensión y Compactación de la subbase

La subbase está constituida por la explanada denominada E2, suelo seleccionado con un C.B.R. >20.

El suelo seleccionado se compactará al 98% del PM y el suelo tolerable será compactado al 98% del PN si es de préstamo o al 100% del PN si es material tolerable procedente de la excavación.

D) Extensión y Compactación de la base

La base está constituida por zahorra artificial, que se extenderá y se ejecutará según lo dispuesto en el artículo del PG-3, compactándose al 100% del P.M.

E) Ejecución de los bordes de confinamiento.

Los pavimentos de adoquín requieren un elemento que los confine y cuya función es contener el empuje hacia el exterior que produce el pavimento. Se evitan los desplazamientos de las piezas, aperturas de las juntas y pérdidas de trabazón.

Este elemento tiene que constituirse antes de proceder a la colocación de los adoquines.

El borde de confinamiento debe apoyarse, como mínimo, 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines, para poder garantizar la fijación deseada.

F) Extensión y nivelación de la capa de arena.

Constituye el elemento fundamental que va a influir sobre el comportamiento futuro del pavimento.

Una vez que la arena ha sido adecuadamente seleccionada, debe tenerse especial cuidado, tanto en su extensión como en el control del contenido de humedad.

Para realizar dicha nivelación puede utilizarse un listón de nivelación con guías longitudinales.

La arena debe tener un contenido de humedad entre un 6% y un 8%, es decir, la arena no estará seca ni saturada.

La extensión de la capa de arena debe hacerse de modo que la cantidad de arena colocada diariamente permita precisamente que los adoquines colocados cada día sean completados. Una vez que se ha extendido la arena, esta no debe permanecer a la intemperie esperando la colocación de los adoquines, ya que la arena es propensa a cambios en el contenido de humedad debido a factores tales como la lluvia, el rocío y la evaporación, entre otros.

Una vez que la arena ha sido nivelada, no debe pisarse, por lo que la colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento terminado. No es recomendable echar la arena en tramos muy grandes a la vez, ya que se desperdicia material y el trabajo se organiza mejor en tramos de 3 ó 4 metros.

El espesor final de la capa de arena ha de ser uniforme, ya que los ensayos han mostrado que las deformaciones asociadas al tráfico en los pavimentos de adoquines se deben en parte, al espesor de la capa de arena. Para realizar dicha nivelación puede utilizarse un listón de nivelación con guías longitudinales. El espesor de esta capa nunca debería variar para acomodarse a las irregularidades existentes en la superficie de acabado de la base.

El espesor final de la capa de arena, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento, debe estar comprendido entre 3 y 5 cm.

G) Colocación de adoquines

Es conveniente comenzar la colocación de los adoquines en un lugar con pendiente, así como hacerlo por el punto más bajo y continuar pendiente arriba.

La colocación de los primeros adoquines requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de los sucesivos elementos. Para obtener el modelo de colocación buscado es necesario disponer los primeros adoquines en el ángulo exacto, contra un borde fijo de salida a través del tendido de un cordel.

Además del cordel inicial, se irán tendiendo cordeles de referencia hasta completar la operación de colocación.

Deberán ser colocados con un interespaciado aproximado de 2 a 3 mm.

Debe recalarse que los adoquines no deben ser martilleados, ya que se pueden provocar astillamientos o desgajamientos de los mismos. El orden de colocación debe garantizar que los adoquines puedan ser colocados con facilidad, de forma que no se fuerce nunca la colocación de un adoquín entre los ya instalados.

Si la distancia entre el adoquín y dicho borde es inferior a 4 cm, los adoquines no deben ser cortados, rellenándose el espacio con una mezcla compuesta de 4 partes de arena y 1 parte de cemento. En el caso de existir elementos en el interior del área a pavimentar, como pozos de registro o imbornales, los ajustes de los adoquines se hacen de igual forma que con los bordes de confinamiento.

Durante todo el proceso de colocación debe comprobarse que la anchura de las junta sea de $3\text{mm} \pm 1\text{ mm}$, garantizando que todos los adoquines queden nivelados.

Hasta que el pavimento no haya sido compactado con el vibrador, no debe estar sujeto a cargas, que no sean el peso de quien lo coloca y de sus herramientas. Bajo ninguna circunstancia durante la colocación debe ser pisado el lecho de arena. La obra debe organizarse de manera que, los obreros y el material pasen por encima del pavimento colocado.

H) Vibrado del pavimento

Después que los adoquines han sido colocados en una zona que debe ser utilizada (cargas de obras), o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario llevar a cabo la compactación de la superficie construida.

Por compactación se entiende la acción de ajustar los adoquines en el lecho de colocación, teniendo en cuenta que esta compactación debe ser realizada antes del final de cada turno de trabajo.

Antes de efectuar la compactación hay que asegurarse que la superficie del pavimento y la placa del vibrador estén bien limpios y secos. Esta operación se realiza con placa vibratoria o con rodillos mecánicos estáticos o dinámicos.

Normalmente, se aplican dos ciclos de compactación. El primer ciclo compacta los adoquines en la capa de arena con las juntas medio rellenas. Posteriormente cuando las juntas son selladas completamente con arena, se aplica un nuevo ciclo de compactación hasta llevar el pavimento a su estado final. En general es aconsejable la utilización de rodillos recubiertos de goma o bien de placas vibratorias recubiertas de una capa protectora. De esta forma se garantiza una mayor uniformidad en las vibraciones y se evitan daños estéticos en los adoquines.

En la compactación de superficies con inclinación se recomienda que ésta se realice en sentido transversal de la pendiente y en sentido ascendente.

I) Sellado con arena

Una vez que el pavimento ha sido compactado por primera vez, sobre la capa de adoquines y las juntas medio rellenas, se extiende una ligera capa de arena para completar el sellado de juntas.

El completo sellado de las juntas es indispensable y requiere extender sobre la superficie del pavimento una arena fina y seca en el momento de la colocación. Esta arena debe ser barrida dentro de las juntas usando escobas manuales o mecánicas, para que de este modo la arena penetre en los espacios dejados entre los adoquines, a la vez que se hace un vibrado final que asegure el mejor llenado de las juntas. La arena sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante un barrido, no por lavado con agua.

Puesto que la adaptación de las juntas es gradual y requiere más fases de vertido de arena, es aconsejable no efectuar inmediatamente la limpieza fina.

ARTÍCULO 4.6: ACERADOS, BORDILLOS Y RIGOLAS

Los bordillos y rigolas asentarán sobre cimiento de hormigón HM-15. Las piezas que forman el bordillo y la rigola se colocarán perfectamente alineadas y de forma que su cara superior quede a la cota prevista formando un solo plano.

El hormigón se verterá sin que se produzcan disgregaciones.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70 % de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón.

Las juntas entre las piezas de bordillos serán ≤ 1 cm y quedarán rejuntadas con mortero M-40 a (1:6).

ARTÍCULO 4.7: OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

4.7.1 Condiciones Generales

Dosificación y fabricación del hormigón

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE en su artículo 69.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m), quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial,

alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Antes de hormigonar se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto. Realizada la operación de limpieza se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcar, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos.

Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado.

El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

Acabado del hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presente buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

Hormigonado en frío

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0 C)

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que con las medidas adoptadas se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase Instrucción EHE) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que éstas originen serán de cuenta y riesgo del Contratista.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C, se suspenderá el hormigonado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

4.7.2 Hormigón en masa o armado en soleras

Las soleras se verterán sobre el hormigón de limpieza, el cual deberá tener el perfil teórico indicado, con tolerancias no mayores de un centímetro (1 cm) o sobre capa de diez centímetros (10 cm) de hormigón HM-15 de regulación y sus juntas serán las que se expresan en los planos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla interior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto.

Las tolerancias de la superficie acabada no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm).

4.7.3 Hormigón armado en estructuras

Muros de contención

El hormigonado en muros de contención y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos.

Con aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en este Pliego.

Zapatas

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción fijadas en los Planos.

Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los Planos si lo autoriza la Dirección de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en este Pliego.

No se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no dé su aprobación a las armaduras y encofrados.

Tolerancias

Según EHE

ARTÍCULO 4.8: SANEAMIENTO

4.8.1 Zanjas y pozos

Excavación en zanja

La profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede a 1,00 m como mínimo de la superficie de calzada. En aceras o lugares sin tráfico este recubrimiento puede bajar a 60 cm.

El ancho de la zanja, salvo en $\varnothing \leq 200$, no será inferior a 70 cm debiendo dejarse un espacio de 20 cm como mínimo a cada lado del tubo.

Entre la realización de la zanja y el tendido de la tubería no deberá transcurrir más de ocho horas.

Los pozos de registro serán prefabricados así como los imbornales o sumideros ejecutados en obra. No así los pozos de resalto, que se construirán en fábrica de ladrillo. En su construcción se tendrán en cuenta los detalles que figuran en la documentación gráfica del presente Proyecto y se observarán las siguientes condiciones:

Ejecución de fábrica

Una vez construida la solera con hormigón HM-20 sobre capa de hormigón de limpieza, se ejecutará con fábrica de ladrillo tomado con mortero de cemento y rematados en el plano superior con hormigón HM-20. La superficie interior se enlucirá y bruñirá utilizando mortero de cemento.

Quedará totalmente terminado, incluso con la tapa y cerco correspondiente, antes de acometer a ellos el firme. Igualmente, quedarán conectados los tubos.

Relleno perimetral

Se procederá al relleno perimetral de los pozos e imbornales una vez ejecutados los apartados anteriores.

Pozos prefabricados

Serán homologados, mediante piezas de hormigón machihembradas con conos asimétricos. Se colocará la escalerilla de pates empotrados 10 cm con una separación entre ellos de 30 cm.

4.8.2 Instalación de tuberías

Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte, protegiéndose adecuadamente sus extremos.

La manipulación de los tubos en fábrica y en el transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran golpes ni queden apoyados en puntos aislados. Se recomienda la descarga al borde de las zanjas.

El contratista deberá tener dentro del recinto de la obra los acopios de tubos y piezas especiales en las cantidades que a continuación se detallan:

- El diez por ciento de las cantidades que queden por colocar de cada tipo de material durante la primera mitad del plazo que el Plan del contratista señale para su colocación en obra.
- El veinte por ciento en primera mitad del plazo restante.
- El cien por ciento en otras circunstancias.

Con carácter general los acopios deberán cubrir las necesidades de diez días laborables.

Es preceptiva la suspensión por medio de bragas de cinta con el recubrimiento adecuado

El número máximo de capas en la formación de pilas lo fijará la Dirección Facultativa de acuerdo con los diámetros.

En la ejecución del tendido de tubería de alcantarillado se observarán las siguientes condiciones:

Formación de lechos

Se dispondrá una cama de 10 cm de espesor de material granular compactado para tuberías de PVC y de 10 cm. de HM-20 para tuberías de hormigón.

Colocación de los tubos

Sobre el lecho se van extendiendo los tubos empezando por el extremo más bajo de los tramos, e interrumpiendo el cordón de cada tubo en el enchufe o manguito del tubo inmediato superior.

El hueco o espacio libre debajo del tubo se rellenará de arena de modo que aquél asiente, en toda su longitud, sobre el material, y no solo sobre el enchufe.

Queda prohibido, el centrado de las tuberías a base de piedras o calzas de madera. Se cuidará la alineación longitudinal de los tubos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe.

Ejecución de las uniones

Ninguna junta de las tuberías debe quedar alojada en el interior de muros ni tabiques que atraviesen.

Cobertura de los tubos

Una vez colocados y unidos los tubos se procederá al vertido de las tierras procedentes de la excavación evitando piedras de diámetro superior a 8 cm. y cubriendo el tubo hasta la altura fijada en los planos correspondientes.

Relleno de zanjas

Se procederá al relleno de zanjas por tongadas compactadas al 95 % Proctor Normal una vez ejecutados los apartados anteriores. Las primeras tongadas hasta unos 30 cm por encima de la generatriz del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetro superior a 8 cm. En cualquier caso no se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerla de golpes.

4.8.3 Elementos complementarios

Los pozos de registro, sumideros, etc. estarán calculados para resistir tanto las acciones del terreno como las sobrecargas.

Las obras deben permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

4.8.4 Acometidas

Se realizarán las acometidas a las redes existentes, en los puntos que se indican en los planos correspondientes y según los detalles indicados, cumpliendo en cuanto a la colocación de los tubos en los pozos con todas las condiciones que les corresponden y han quedado expresadas en el presente Pliego.

ARTÍCULO 4.9: ABASTECIMIENTO DE AGUA

Independientemente de lo especificado en este Pliego, son de obligado cumplimiento las normas de la empresa suministradora.

4.9.1 Zanjas para alojamiento de tuberías

Excavación de zanja

La profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede a 0,80 m como mínimo de la superficie de calzada. En aceras o lugares sin tráfico este recubrimiento puede bajar a 60 cm.

El ancho de la zanja no será inferior a 60 cm debiendo dejarse un espacio de 15 a 30 cm a cada lado del tubo. Se procurará que entre la excavación y el tendido de tubería no transcurran más de ocho días.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización se dejará sin excavar unos veinte cm sobre la rasante de la solera para realizar su acabado antes de dicho plazo.

4.9.2 Instalación de Tuberías

La ejecución del tendido de las tuberías para la red de agua se ajustará a las siguientes condiciones:

Formación del lecho

Generalmente los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja sino sobre camas o lechos de arena de 10 cm de espesor.

Colocación de las tuberías

Antes de bajar las tuberías a las zanjas, se examinarán éstas y se apartarán las que presenten deterioros; se bajarán al fondo de las zanjas con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez las tuberías en el fondo de la zanja, se examinarán éstas para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. conseguido lo cual, se procederá a calzarlas y acodarlas con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en caso de zanjas con inclinaciones superiores al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o de cuerpos extraños, procediéndose no obstante esta preocupación, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Una vez montados los tubos y las piezas especiales, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos

elementos que estén sometidos a presión y que puedan originar desviaciones perjudiciales. Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón de HM-20, como se detalla en los planos correspondientes.

Ejecución de las uniones

Antes de proceder a la unión de los tubos se retirará la cama de arena en el entorno de la junta y se realizará la apertura de nichos laterales si fuera necesario. Posteriormente se alineará el tubo que se coloca con los ya instalados tanto en planta como en alzado ajustándose al perfil longitudinal recogido en los Planos.

Se revisará el interior del tubo que se instala para comprobar que no contiene piedras, útiles de trabajo, etc. en su interior.

Relleno de zanja

Una vez realizado el enchufe o conexión del tubo se acodalará éste con algo de arena y se rellenarán los laterales entre tubo y zanja hasta la clave de aquél.

Se procederá al relleno de zanja una vez ejecutados los apartados anteriores, procurando no colocar más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

El relleno de la zanja se ejecutará por tongadas sucesivas; la primera alrededor de 25 cm. por encima de la generatriz del tubo y evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a 4 cm y con un grado de compactación no menor del 95 % Proctor Normal. Las restantes tongadas podrán contener material más grueso, recomendándose no emplear sin embargo elementos de dimensiones superiores a los 10 cm y con un grado de compactación del 95 % Proctor Normal.

En los cruces de calle, sobre la tubería de fundición colocada también en lecho de arena se rellenará con tierra compactada.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar, rellenar o consolidar terrenos, de forma que no se produzcan movimientos en las tuberías.

4.9.3 Válvulas, bocas de incendios, desagües.

Colocación de Bocas de Riego e hidrantes contra incendios

Para la colocación de bocas de riego e hidrantes contra incendios se utilizará un manguito especial de acero galvanizado que se unirá al cuerpo de la boca de riego en la red de agua. La boca de riego se alojará en arqueta especial como se detalla en los planos.

Llaves de paso, ventosas y desagües

Su montaje en la tubería cumplirá las condiciones exigidas para las uniones de tubos indicadas en el presente Pliego.

Se instalarán en arquetas de registro cuyas características vienen recogidas en la documentación gráfica y Mediciones del Proyecto.

4.9.4 Acometidas

Se realizarán las acometidas a las redes existentes en la urbanización en la forma indicada en los planos correspondientes, cumpliendo en cuanto a su ejecución lo dispuesto por el Servicio Municipal de Aguas.

ARTÍCULO 4.10: MEDIA TENSIÓN.

4.10.1 Redes

Obra Civil y montaje de la red de Media Tensión

El tendido del cable se realizará bajo tubo de P.E.H.D de 200mm y 450N de diámetro exterior, instalado en la canalización bajo las aceras, con tubo apoyado sobre lecho de arena “ lavada de río” recubriéndose con el mismo material y en calzada el tubo irá embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/IIa, ubicándose igualmente cinta de “atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95% del próctor normal, y placa P.E.H.D. en acerado.

Instalándose siempre un tubo de reserva y unos más en calzada. Cada terno de conductores irá en tubo independiente.

Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillo o fachadas de edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento o terreno las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercio, garajes, etc., o simplemente por las necesidades de la obra, así como de las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Apertura de zanjas

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, entibándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no topor con tierras, registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruaje, entradas de garaje, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización de la Dirección de Obra.

En la apertura de zanjas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones, en cuanto a tamaño de las mismas:

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m de anchura media y profundidad 1,10 m tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m, separados por un ladrillo, o de 25 cm entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm, con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Canalización

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.

Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).

Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta las arquetas que se situarán en los cruces de calzadas.

En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrándose los orificios con cinta de yute, Pirelli tipo Tupir o similar.

Zanja

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La distancia mínima a guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas será de 25 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las parcelas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

Cable directamente enterrado

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm. de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm. de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrazas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm. como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Todos los cables deben tener una protección (de rasilla o ladrillo) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un sólo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en 12,5 cm por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos de rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de media tensión o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm entre ellos.

En las canalizaciones de cables de media tensión, se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos “atención a la existencia del cable”, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

Cable entubado:

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de materiales plásticos, de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o de haz de cables y como mínimo de 160 mm de diámetro exterior.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos cada 15 o 20 m. Según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. En las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se taparán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección, cruces de calzada, en un mínimo de cada 40 m. en alineaciones o cuando haya de existir derivación o una acometida, se construirán arquetas, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura del tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún estos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta

en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobre. La arqueta se llenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo del manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Director de Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si estos no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Arquetas

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón o de material plástico y deben cumplir con lo especificado en la Norma ONSE 01.01.16. Por su parte, los marcos y tapas para arquetas cumplirán igualmente con la Norma ONSE 01.01.14.

Se evitará la construcción de arquetas donde exista tráfico rodado, pudiéndose instalar cuando no haya mas remedio en urbanizaciones ya en funcionamiento. No se autoriza en urbanizaciones de nueva construcción desde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras. Los marcos y tapas para las arquetas serán de clase D400, según la Norma UNE 41301.

En este caso se utilizarán las arquetas tipo “Sevillana” A-1 en alineaciones, cruces de calzadas y para cambios de dirección y las tipos A-2 en salidas de centros de transformación, o donde la concurrencia de líneas así lo aconseje.

La situación de los tubos en las arquetas será la que permita el máximo radio de curvaturas.

Cruces

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.

En las entradas de carruajes o garajes públicos.

En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.

En los sitios donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Director de Obra.

Materiales

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

Los tubos serán de PEHD, provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro el que se señalen en estas normas el correspondiente al exterior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

La arena será limpia, suelta, áspera. Crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o mina y la dimensión de sus granos será de hasta 2 o 3 m.

Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 6 mm con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Agua. Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

Mezcla - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

Dimensiones y características generales de ejecución.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Director de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Director de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigonan igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

Cruzamientos y paralelismos

En el cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m y a una profundidad de 1,30 m con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamiento entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1,00 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y de las conducciones metálicas no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm. de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1,00 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoducto.
- 0,30 m. para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3,00 m. en conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm.; dicho mínimo se reduce a 1,00 m. en el caso en que el tramo de conducción interesado esté contenida en una protección de no más de 100 m.
- 1,00 m. en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicaciones subterráneas, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1,00 m. de largo como mínimo y de tal forma que se garantice la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, cuya distancia sea mayor que la mínima establecida en caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal.

Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión

del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1,00 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, una distancia mínima en proyección horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables no inferior a 0,50 m. en cables interurbanos o a 0,30 m. en cables urbanos.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables y la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

Tendido de cables en galería:

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de “Colocación de Soportes y Palomillas”.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

En el caso de galerías practicables, la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

Transporte de bobinas de cables

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

En el caso del cable trifásico, no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

Tendido de cable

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en sus sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por mm^2 de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 Kg/cm^2 en cables trifásicos y 5 Kg/mm^2 para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curvas precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará a desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C , no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de 10 cm arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen para ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m, tienen aislamiento plástico y 1,00 m si están aislados con papel impregnado.

Las zanjas se recorrerán detenidamente antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivos de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

Cuando dos o más cables de media tensión, discurran paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm mediante un ladrillo o rasilla

colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos centros de transformación.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente indicativa de la fase 1, fase 2, fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Cada metro y medio, envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción de cinta adhesiva, que agrupe dichos conductores y los mantengan unidos. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de M.T. tripolar, serán colocados unas vueltas de cintas adhesivas y permanentes de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

Para proceder a la conexión de estos conductores tanto en la subestación como en los centros de transformación que se proyectan, se instalarán cajas terminales para interior, cuya protección se realizará en las celdas denominadas de entrada y salida.

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permite poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencias de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las plantillas de las mismas estarán también puestas a tierra.

Identificación.

Los cables deberá llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

Cierre de zanjas.

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros), debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de “atención a la existencia de cable” se colocará entre dos de estas capas.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

Rotura de pavimentos.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

Reposición de pavimentos.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

Montajes diversos.

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

4.10.2 Centros de transformación

Obra Civil de los Centros de Transformación

Cimentación

Para su ubicación es necesaria una excavación, con base de zahorra compactada ó hormigón de limpieza, sobre el cual, se pondrá un lecho de 10 cm. de arena compactada y nivelada, para la perfecta colocación del equipo prefabricado.

Edificación

La placa base será de forma rectangular, unida en una sola pieza a las paredes, que formará un conjunto compacto y de total impermeabilidad, y dispondrá bajo la cota cero de unos orificios semiperforados para el paso de cables AT/BT: 177 cm² para los de A.T. y 95 cm² para los de B.T. Igualmente dispondrá de agujeros semiperforados de 20 mm. de diámetro para la salida a las tierras exteriores.

La placa solera será básicamente rectangular, destinada a cubrir el módulo, para el asentamiento de las celdas y acceso del personal de maniobras.

Presentará troneras para paso de cables de celda a foso, en parte se cubrirán con losetas, de forma rectangular, cuya cara superior será estriada, además llevará otra tronera, sobre la cual se asentará el cuadro de baja tensión.

Esta placa estará dotada de una tuerca soldada a la malla de la estructura, para su puesta a tierra. La superficie superior esta ruleteada.

La solera se soportará sobre unos resaltes practicados sobre el perímetro lateral interior, que permitirán dejar un espacio superior a 400 mm. para el paso de cables de A.T. y B.T.

Para el soporte del transformador se dispondrán dos perfiles en forma de “U”, deslizables. Estos perfiles serán soportados en cuatro puntos para dotar al transformador de un perfecto asentamiento.

Sobre el frente se practicará una perforación de 900 mm. de ancho x 2.100 mm. de alto, donde se alojará la puerta de acceso de personal, que estará construida por chapa laminada en frío, con galvanizado en caliente.

Tanto esta puerta como las demás abatirán sobre la fachada del edificio (Giro 180°) y cumplirán las dimensiones mínimas, según ONSE 34.20-2A tabla 1. Asimismo dispondrá de otras dos para el acceso de los transformadores de potencia de 1.260 mm. de ancho x 2.100 mm. de alto. En ellas se colocarán tapas de características similares a la anterior compuestas por una inferior y una superior.

La inferior, llevará troqueladas unas ranuras embutidas para ventilación y en su interior, otra rejilla similar, invertida, soldada a la anterior para impedir la entrada de objetos. Entre estas dos rejillas se interpondrá una rejilla mosquitera. Este panel estará anclado.

La superior será una puerta con giro de 180° a un lado, y dos perfiles en forma de “U” en el lado contrario, sujetos a la tapa con tornillos.

Las dimensiones del hueco libre son de 1.260 mm. de ancho x 2.100 mm. de alto. Estas dimensiones permiten la entrada de transformadores de 1.000 KVA, (1.190 mm. de ancho x 2.080 mm. de alto) según recomendación UNESA P-5201-C.

En su parte posterior, dispondrá de dos amplias perforaciones de 677 mm. de ancho x 1.060 mm. de alto, donde se montarán rejillas de ventilación para salida de aire.

En los lados anchos, junto a los transformadores, se dispondrán cuatro perforaciones de 800 mm. de ancho x 677 mm. de alto, para alojar rejillas de ventilación.

Este módulo dispondrá de una tuerca soldada a la malla de la estructura, para su puesta a tierra.

El techo consistirá en un plano de hormigón armado, con unas inserciones de acero inoxidable en su parte superior, para su manipulación. Tendrá el 1% de caída hacia el lado posterior del edificio, para no permitir la acumulación de agua sobre ella.

En la parte inferior e interior del módulo, dispondrá de una tuerca soldada a la malla de la estructura, para su puesta a tierra.

El acabado exterior del prefabricado, será de hormigón liso con una pintura resistente a la intemperie.

El piso de este prefabricado deberá soportar sobrecargas verticales de 400 Kg/m², salvo en las zonas de movimiento y situación de los transformadores, en la cual la resistencia se adecuará a las cargas que transmita un transformador de 1.000 KVA. que cumpla la norma ONSE 43.21-5B.

El sistema de cierres para el centro deberá cumplir tres condiciones fundamentales:

- 1ª.-Seguridad mecánica del cierre.
- 2ª.-Inviolabilidad de la cerradura.
- 3ª.-Seguridad de funcionamiento.

Se instalarán bandejas cortafuegos, ocupando el recinto de cada transformador, de chapa con múltiples perforaciones, que una vez asentadas, se rellenarán con cantos rodados hasta su total llenado.

Todas las varillas que constituyen la armadura de refuerzo de cada una de las piezas que conforman el edificio, estarán electrosoldadas entre sí, de forma que en cada una de las piezas exista continuidad eléctrica de su armadura, disponiendo de dos puntos unidos a ella, accesibles en la superficie de la parte interior del edificio. Con lo cual se podrá comprobar la continuidad de cada pieza, y además se realizará la interconexión de las distintas piezas mediante latiguillos de cobre, de forma que, una vez unida, el interior del edificio sea una superficie equipotencial. Las puertas y rejillas irán instaladas de tal manera que no tengan contacto eléctrico con el sistema equipotencial.

Se asegurará una resistencia eléctrica superior a $10.000 \hat{U}$, después de los 28 días de la fabricación, entre la armadura y las puertas, rejillas y la superficie exterior del edificio.

ARTÍCULO 4.12: RED DE BAJA TENSIÓN.

Obra Civil y Montaje de la Red en Baja Tensión

Canalizaciones

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público o bien en terrenos privados, en zonas perfectamente delimitadas, con servidumbre garantizada sobre los que se pueda fácilmente documentar la servidumbre que adopten tanto las líneas como el personal que haya de manipularlas en su montaje y explotación, no permitiéndose líneas por patios interiores, garajes, parcelas cerradas, etc. Siempre que sea posible, discurrirán bajo las aceras, se evitará su instalación donde exista tráfico rodado, pero en urbanizaciones de nueva construcción donde las calles y servicios deben permitir situar las canalizaciones dentro de las aceras no debe autorizarse. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachadas y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura

mínimo, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.

En la etapa de proyecto se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Antes de comenzar los trabajos se marcarán en el terreno las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicaran sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas. Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de las zanjas como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los comercios, portales, etc, o simplemente por las necesidades de la obra, así como de las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre las zanjas para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de la zanja se tendrá en cuenta el radio mínimo que haya que dejar en la curva con arreglo al conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, entibándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no topa con tierras, registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las líneas se enterrarán siempre bajo tubo de 160 mm de diámetro exterior y cumplirán la norma ENDESA CNL002, así como las Especificaciones Técnicas ENDESA Referencias 6700144 y 6700145. La profundidad hasta la arista superior del mazo de conductores unipolares no serán menor de 0,60 m en acera, ni de 0,80 m en calzada.

Para conseguir que los tubos queden correctamente instalados sin haber recibido daño alguno, y que ofrezca seguridad frente a excavaciones hechas por terceros en la instalación se seguirán las instalaciones descritas a continuación:

- El lecho de la zanja que va a recibir el tubo será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. Estos tubos irán recubiertos de hormigón HM – 20 / P / 20 / IIa en toda su longitud, este dado de hormigón tendrá un espesor mínimo de 0,05 m entre la arista inferior del tubo y el fondo de la zanja y de 0,10 m de espesor sobre la arista superior. Este dado cubrirá la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los tubos y las paredes laterales.
- Se colocarán en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillo en la operación de tendido. Una vez tendido el cable este quedará en la parte superior del tubo, taponándose los orificios con cinta de yute, Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de las tierras, roedores etc, por su interior y servir de almohadilla del cable, para ellos se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta al diámetro del tubo quitando las vueltas que sobren. También podrá ser admitida las soluciones de proyección de poliuretano o estopa y yeso. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.
- Se debe evitar acumulación de agua o gas a los largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

- Siempre que la profundidad de la zanja, en acera o calzada, no cumplan con las especificaciones antes citadas se utilizara chapas o tubos de hierros u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro. Esta solución deberá ser consensuada tanto con la dirección de obra como con la compañía suministradora.
- Se colocará cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión. Su distancia mínima al suelo será de 0,10 m y a la parte superior del tubo de 0,25 m.

En la línea de lo establecido en la Instrucción de 14 de Octubre de 2.004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, en las nuevas instalaciones se deberá prever siempre al menos un tubo de reserva para el caso de que en el futuro se produzcan alguna desviación de la realidad con lo previsto.

No se instalará más de un circuito por tubo, sin que pueda compartirse un mismo tubo con otras líneas, tanto sean eléctricas, de telecomunicaciones u otras.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cable, se dispondrán arquetas con tapa registrable. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. Igualmente deberán disponerse arquetas en los lugares en donde haya de existir una derivación o una acometida. A la entrada en las arquetas los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón o de material plástico y deben cumplir lo especificado en la Norma ONSE 01.01.16. Por su parte, los marcos y tapas para arquetas cumplirán igualmente con la Norma ONSE 01.01.14.

Se evitará la construcción de arquetas donde exista tráfico rodado, pudiéndose instalar cuando no haya más remedio en urbanizaciones ya en funcionamiento. No se autoriza en urbanizaciones de nueva construcción donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras. Los marcos y las tapas de arqueta serán de clase D400, según la Norma UNE 41301.

Cruzamientos

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadoras de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito en este apartado, puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

Calles y Carreteras:

Los cables se colocarán en el interior de tubos recubiertos de una capa de hormigón de 15 cm de espesor a la arista superior del mismo en toda su longitud, a una profundidad mínima de 0,80 m sobre la arista superior del mazo de conductores unipolares. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. Se dejará un tubo de reserva.

Ferrocarriles:

Los cables se colocarán en el interior de tubos recubiertos de una capa de hormigón de 15 cm de espesor y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos se mantendrán recubiertos de hormigón al menos hasta 1,5 m a cada extremo de la vía férrea.

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurren por encima de los de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Cables de telecomunicaciones

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicaciones será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

Las distancias mínimas entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones del alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior.

Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones bajo tubo.

Depósito de carburante

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

Proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

En caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de baja tensión, podrá instalarlos a menos distancia, incluso en contacto.

Los cables de distintas secciones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cables de telecomunicaciones

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicaciones será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal. Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Acometidas (conexiones de servicio)

Se dejará canalización de las mismas características descritas anteriormente hasta pasar las lindes de la parcela. Al no ser cables directamente enterrados no hay que respetar la distancia mínima de 0,20 m a los servicios descritos anteriormente.

Estructura

Las redes de baja tensión subterráneas en general tendrán una estructura de sección uniforme, y cerrada sobre el mismo u otro centro de transformación, de forma que ante una avería, sea posible una alimentación alternativa eficaz en un espacio de tiempo adecuadamente breve. El funcionamiento se hará en red abierta, a cuyo efecto se dispondrán las cajas de seccionamiento oportunas.

Los elementos constitutivos de la red en “Zonas Urbanas de Alta Densidad” son:

- Cuadro de distribución de B.T. en C.T.
- Armarios de distribución y derivación urbana.
- Cajas de seccionamiento.
- Conductores, empalmes, derivaciones y terminales.

En el cuadro de B.T. en el centro de transformación se procurará que las salidas se hallen equitativamente cargadas al máximo de acuerdo con la potencia del transformador. Los consumos de la explotación se irán seleccionando y escalonando según la potencia absorbida, ello comportará además, el estudio del resto de la red en cuanto a armarios y cajas a instalar.

El “armario de distribución y derivación urbana” provisto de una entrada y hasta tres salidas, se empleará para efectuar derivaciones importantes de la red principal de B.T., constituyendo puntos de reparto con seccionamiento y protección. Su montaje será intemperie sobre zócalo de hormigón y estará ubicado de acuerdo a la normativa urbanística. Sus características cumplirán las especificaciones de la Norma ENDESA CNL005, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencia 6700035.

Las “Cajas de seccionamiento” se instalarán en aquellas líneas en las que, en función de la explotación, se considere necesario introducir puntos de seccionamiento en la línea principal de B.T.

Consta básicamente de entrada, salida de red y conexión directa con la Caja General de Protección del Cliente y se instalará bajo dicha caja.

Sus características cumplirán las especificaciones de la Norma ENDESA CNL003, así como la Especificación Técnica de ENDESA Referencia 6700034.

Los “conductores” serán unipolares de Aluminio homogéneo con secciones de 95, 150 y 240 mm² y cumplirán con la Norma ENDESA CNL001 y las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencia 6700026, 6700027 y 6700028.

Las secciones de los conductores a emplear serán de 150 y 240 mm² para las fases, siendo la sección del neutro de 95 y 150 mm² respectivamente. Para las acometidas también podrán emplearse secciones de 95 y 150 mm² para las fases, siendo en estos dos casos la sección del neutro de 50 mm².

El montaje y confección de los “empalmes, terminales y derivaciones” se realizarán de acuerdo con las instrucciones recogidas en el documento ENDESA BDZ004, así como lo que se indica a continuación para cada tipo de elemento. También se especifican a continuación las referencias de materiales a emplear en cada caso.

Los “empalmes” se construirán mediante manguitos con recubrimiento de aislamiento. El sistema de punzado será con matrices con punzado profundo escalonado.

Los manguitos cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ036, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700080 a 6700083, 6700085 a 6700087, 6700092 a 6700094, según corresponda en cada caso. En los pasos aéreo a subterráneo, los manguitos serán los de las secciones que correspondan entre los anteriores, y para la unión de

neutros, se emplearán manguitos que cumplan las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700088 a 6700091, 6700435 y 6700436, según corresponda.

El restablecimiento del aislamiento se realizará con manguitos termorretráctiles, que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA referencias 6700123 y 6700124, según corresponda. En caso de posibilidad de presencia de gas, se emplearán manguitos contráctiles en frío que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700121 y 6700122, según corresponda.

Las “derivaciones” se realizarán mediante correctores de derivación por compresión. Estos correctores cumplirán las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6702175 a 6702187, según corresponda en cada caso.

La reconstitución del aislamiento se realizará con recubrimiento mediante elementos prefabricados termorretráctiles o retráctiles en frío, que cumplirán las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700078, 6700079 y 6702241, según corresponda en cada caso.

Los “terminales” serán bimetálicos con engastado mediante punzonado profundo escalonado y cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ014, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700010 a 6700013, según corresponda en cada caso.

Las “acometidas” se efectuarán, de manera general, derivando en T las línea subterránea de B.T. mediante los correctores anteriormente descritos y para facilitar su ejecución se dejará una coca de 1,5 m en las arquetas. En algunos casos, en lugar de derivaciones en T podrá hacerse entrada y salida a una caja de seccionamiento.

Los elementos constitutivos de la red en “Zonas Urbanas de Densidad Media y Nueva Urbanización” son:

- Cuadro de distribución de B.T. en C.T.
- Armarios de distribución y derivación urbana.
- Cajas de seccionamiento.
- Conductores, empalmes, derivaciones y terminales.

- Además en el caso de zonas residenciales o urbanizaciones de viviendas unifamiliares, se utilizará la caja de distribución para urbanizaciones.

La utilización de cada uno de los elementos es igual que en la zona anterior, si bien, los armarios de distribución y derivación urbana sólo se utilizarán de manera excepcional.

La “caja de distribución para urbanizaciones” se utilizará en lugar de las cajas de seccionamiento, permite hacer entrada y hasta dos salidas de la línea principal de B.T. y derivar a clientes, hasta un máximo de 2 suministros trifásicos o 4 monofásicos. Estas derivaciones a cliente acabarán en las cajas de protección y medida (CPM).

La caja de distribución para urbanizaciones podrá estar alimentada desde un armario de distribución de B.T. en un C.T.; del armario de distribución derivación urbana, o de otra caja de distribución para urbanizaciones, cumplirán las especificaciones de la Norma ENDESA CNL004, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700038, y su instalación se efectuará en intemperie dentro de hornacinas o módulos prefabricados, o bien alojada en el muro de las viviendas a alimentar.

Instrucciones para el tendido de cables en líneas subterráneas de Baja Tensión

- Transporte de bobinas de cables:

Para el transporte de las bobinas de cables llenas, deberán utilizarse tan sólo vehículos adecuados. Se transportarán con su eje en posición horizontal. Se impedirá cualquier movimiento de la bobina.

Los cables deberán protegerse para evitar daños durante el almacenaje y el transporte. Se tendrá en un cuidado especial en evitar que los clavos, tornillos, etc; usados en la fabricación de la bobina, o en la fijación del revestimiento de protección, puedan causar daños al cable.

La carga o descarga sobre camiones o remolques adecuados se realizará mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina impidiendo que caiga al suelo bajo ningún concepto. Asimismo no se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado.

Las bobinas llenas de cable, se rodarán solamente en cortas distancias, sobre suelo llano, sólido y solamente en la dirección indicada, generalmente por una flecha, en la bobina del cable.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más apropiado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En caso de suelo con pendiente realizaremos el tendido en sentido descendente.

- Tendido de Cable:

Para el tendido de la bobina, ésta deberá estar siempre elevada y sujeta por barras y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

Los cables se desbobinarán y colocarán con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Para el caso de que los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

En caso de tendido mediante cabrestrantes lo realizaremos tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por mm² de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible, por tanto, la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente ayudándonos de rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable. Asimismo no se permite desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano. De esta forma se tomarán las precauciones necesarias para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

Solo de manera excepcional se autorizará a desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja sobre la que van alojado los cables deberá estar cubierta, en toda su longitud, con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

Las zanjas se inspeccionarán detenidamente en todo su recorrido antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivos de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la empresa correspondiente a la instalación con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes de las zanjas son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve

de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurándola con cemento en el tramo afectado.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

No se dejará nunca los tubos tendido en una zanja abierta sin haberse hormigonado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

Se recomienda colocar en cada metro y medio por fases y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

Además de una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantengan unidos.

Se evitará en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados. Si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra. Será imprescindible dejar una coca de 1,50 m., como mínimo, en todas y cada una de las arquetas para realizar posibles conexiones eléctricas en la línea.

ARTÍCULO 4.13: ALUMBRADO PÚBLICO

Replanteo

El replanteo de la obra se hará por el Contratista, y la aprobación de la Dirección Técnica.

Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, tendrá que recibir la aprobación de la Dirección Técnica.

Condiciones Subterráneas

Zanjas

Excavación y relleno.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si por causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenacen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

Las zanjas tendrán una profundidad de 60 cm y una anchura de 40 cm, y protegidas hormigón en masa. Las paredes serán verticales y el fondo quedará limpio de todo material que pueda afectar al tubo, por lo que se nivelará cuidadosamente la zanja, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos y que tendrá un espesor no inferior a 10 cm.

La excavación de la zanja en tierras compactas tendrá una medición sobre el perfil de 0,224 m³. En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno

estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales.

Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento.

Para conseguir lo anterior, el relleno se hará por tongadas de 20 cm.

El relleno se hará por tongadas de 20 cm con tierras exentas de áridos mayores de 8cm y apisonada al 95% del Próctor Normal. La protección del tubo se hará con arena que cubrirá el tubo al menos 10cm y medición de 0,04 m³.

La tierra sobrante de las excavaciones que no puede ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a vertedero autorizado.

Cruces con canalizaciones o calzadas.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa que cubrirá el tubo al menos 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1m a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15cm por lo menos.

Para los cruces de la calzada, las zanjas tendrán una profundidad de 56 cm y una anchura de 40 cm. La excavación de la zanja en tierra compacta tendrá una medición sobre perfil de 0,224 m³;

el relleno de zanjas se realizará de igual forma que para la anterior. Los áridos no serán apisonados al 95% del Próctor Normal. Medirá sobre el perfil 0,35 m³. La protección se hará con 0,124 m³ de hormigón.

Todos los materiales empleados para su elaboración cumplirán la instrucción EHE utilizándose un hormigón HM-15 de consistencia plástica:

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

Colocación de los tubos.

Los conductos protectores de los cables estarán constituidos exclusivamente por tubería de P.E.H.D, de los diámetros especificados en el proyecto, que resistirán una presión mínima 450N y deberán soportar, como mínimo sin deformación alguna la temperatura de 60°C, a 25cm.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 10 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 35 cm por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

La cinta señalizadora se colocará 25 cm por encima de los tubos y a una distancia mínima de 10 cm del nivel del suelo.

Cimentación de Báculos y Columnas.

Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de las columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesario para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm, como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno del hormigón.

Hormigonado.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para que el agua no entre en contacto con las masas de hormigón fresco.

En el caso de aparición de capa freática, y una vez consultada la Dirección de Obra, deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar la segregación y arrastre de los componentes de hormigón.

Una vez hecha la excavación, se procederá al apisonado y regado de las tierras antes de verter el hormigón.

Se evitarán los desprendimientos de tierras de las superficies de la excavación y en caso de que se produjeran, se extraerá el hormigón contaminado con ellas.

Las medidas de los macizos de hormigón serán los dados en el proyecto o en su defecto los indicados por la Dirección Técnica.

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta ala mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme, si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida, se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se prohíbe el empleo de aguas que procederán de ciénagos, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

Los pernos de anclaje estarán constituidos con barra redonda de acero ordinario, con una resistencia a la tracción comprendida entre 3.700 y 4.500 kg/cm² y límite elástico de 2.400 kg/cm², o mínima tensión capaz de producir, una deformación remanente de 2 ‰.

El acero ordinario a emplear en armaduras estará formado por redondos lisos laminados en acero común tipo A-37 perfectamente soldables.

Durante la realización del ensayo de plegado no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.

Estas barras se roscarán por un extremo con rosca métrica en una longitud igual o superior a cinco diámetros y el otro extremo se doblará a 180° con un radio 2,5 veces el diámetro de la barra e irán provistos de dos tuercas y arandelas.

Todas estas piezas metálicas tendrán un recubrimiento galvanizado de acuerdo al R.D. 2531/1985 de 18 de diciembre, y de las medidas reseñadas en proyecto.

Llevarán tubo P.E.H.D para entrada y salida de conductores.-

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a vertederos autorizados.

Otros trabajos.-

Transporte e izado de báculos y columnas.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones, no siendo admisible el emplear cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratuercas, nunca por granetes. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

Arquetas de registro.-

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de registro, de hormigón, bloques de hormigón, mampostería o de cualquier otro material autorizado, dejando la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas de acuerdo a las prescripciones de fabricación y puesta en obra de los materiales, esmerando su terminación.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Las arquetas de hormigón tendrán una medida útil 50x50x80 cm.

Hormigón de resistencia características 250 kg/cm³. Medición 0,230 m³.

Tapa de fundición de hierro 500 x 500 mm con marco de fundición.

Hormigón de resistencia características 250 kg/cm³. Medición 0,65 m³.

Cuando no existen aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm sobre el nivel del terreno natural.

En caso de realizarse con ladrillos, sus dimensiones serán las indicadas anteriormente y se utilizará:

Mortero de cemento

El árido fino a emplear en mortero estará compuesto por partículas duras y resistentes cuya materia pasa por el tamiz H4ASTM en un 90%.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Pórtland:

- MCP-2 para encofrados y enlucidos. Dosificación por m³: 600 kg. de cemento Portland 0,880 m³ de árido fino; 0,265 m³ de agua.
- MCP-5 para fábrica de ladrillo y mampostería ordinaria. Dosificación: 250 kg. de cemento Portland; 1.100 m³ de árido fino; 0,255 m³ de agua.

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente.

En el primer caso se hará sobre una superficie impermeable. Sólo se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos que sigan a su amasado.

Ladrillos macizos

Serán homogéneos de grano fino y uniforme, de textura compuesta y capaces de soportar sin desperfectos una presión de 200 kg/cm². Deben carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo, serán inalterables con agua, y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La capacidad de absorción de agua será inferior al 14% en peso, después de un día de inmersión.

Arena

Se utilizará únicamente arena de río, que debería cumplir las mismas condiciones que las especificadas en general para los áridos anteriormente descritos.

La arena tendrá menos del 5% del tamaño inferior a 0,15 mm para los hormigones impermeables, cumpliéndose en el intervalo marcado por estos límites las condiciones de composición granulométrica determinadas para el árido general.

La humedad superficial de la arena deberá permanecer constante, por lo menos en cada jornada de trabajo, debiendo el contratista adoptar las disposiciones necesarias para conseguirlo, así como los medios para poder determinar en obra su valor de un modo rápido y eficiente.

Tendido de los conductores

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores (como generalidad 6 veces su diámetro).

En los cables directamente enterrados se dispondrá por encima de ellos una cinta plástica continua, además de las piezas cerámicas y por encima de ellas también, de color amarillo, con indicación del servicio del cable.

Las alimentaciones a los puntos de luz serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de ficha conexión. La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm (4), contra agua de lluvia hasta 60° de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles serán APR de 6 A hasta 400 W y de 10 A para los de 700 y 1.000 W, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la caja inferior de la caja y la salida de la alimentación al punto de luz por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo asociado, dicho equipo se fijará solidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

Empalme y derivaciones.-

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferentemente en las cajas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuáles se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

Puesta a tierra.

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

En las redes de tierra se colocará un electrodo de puesta a tierra en cada soporte de luminaria. La conexión del electrodo con la red general de tierra se realizará con soldadura aluminotérmica.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima de 16 mm² de fase para las redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descrito en el apartado anterior.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo.

Reparación de Pavimentos.

Los pavimentos repuestos serán de las mismas características que los deteriorados. La reposición del pavimento no se limitará solamente a la obra de la parte realizada, sino que comprenderán toda la zona necesaria para mantener la uniformidad del pavimento inicial de forma que, en lo posible, no llegue a apreciarse externamente la obra, a cuyo efecto podrá obligarse a reconstruir una superficie más amplia que la de la zanja efectuada en el pavimento, si fuera necesario.

A ser posible, no se dará al tráfico el pavimento antes de transcurrir 24 horas desde su ejecución o cuando la capa haya alcanzado la temperatura ambiente, en zonas de calzada. Si ello no es factible, la velocidad de los vehículos debe reducirse a 40 km por hora.

Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc) una vez finalizado el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soportes, etc) estarán estrictamente unidas entre sí y a una toma de tierra con una resistencia de difusión no inferior a 10 ohmios, unida con un conductor de 35 mm² en cobre tipo RV 0,6/1KV.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanqueidad del armario.

Célula fotoeléctrica.

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

ARTÍCULO 4.14: RED DE TELEFONIA

Conductos

Se ajustarán a las indicaciones de la Compañía Telefónica, y, en su caso, a la de otros operadores que intervengan en la urbanización.

Las canalizaciones se construirán con tubos de PVC de diámetros especificados en los planos. Para proteger los tubos de PVC se utilizará hormigón HM-15 en el cruce de calzadas, o bien según especificaciones de la empresa suministradora.

El relleno de las zanjas se efectuará con tierras procedentes de la propia excavación compactando las tongadas después de su humectación hasta conseguir la densidad exigida.

Cualquier sección de canalización adoptará uno de los tipos homologados. Cuando discorra bajo la calzada, la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de canalización será de 60 cm en lugar de 45 cm.

Arquetas

Caso de no utilizar arquetas prefabricadas, se construirán con hormigón HA-30/P/20/IIb y armaduras pasivas de acero B500 S (arquetas D y H de Telefónica) ó B400 S (arquetas M de

Telefónica), de acuerdo con lo dispuesto en la EHE y la normativa de las compañías suministradoras

Armarios y registros

Los pedestales para armarios así como los armarios contruidos in situ serán de hormigón HM-20, ejecutados siguiendo las indicaciones de la EHE.

ARTÍCULO 4.15: PLANTACIONES

Se ajustarán a las siguientes condiciones:

- Antes de proceder a la plantación de árboles y arbustos se colocará una capa de tierra abonada de 20 cm de espesor donde se asentarán las raíces.

Según el tipo de suministro se procederá así:

- La colocación del cepellón en el hoyo se hará sin dañar la estructura interna del mismo, rompiéndose el yeso o cortando la malla metálica con posterior retirada de estos materiales.
 - Se extraerá la planta del contenedor en el mismo momento de la plantación.
 - Se limpiarán las raíces sin doblar dejando solo las sanas y viables, si el suministro es con la raíz desnuda. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblar.
 - El resto del hoyo se llenará con tierra abonada en capas de menos de 30 cm que se compactarán con medios manuales.
 - La plantación de plantas de temporada, vivaces y cespitosas, una vez aireado el suelo, se realizará así:
 - Las plantas quedarán en la situación y con la densidad de plantación indicada por la Dirección Facultativa.
 - Tepes: Se colocarán a rompejunta, sin dejar agujeros entre placas con las juntas rellenas de una mezcla a partes iguales de arena y turba húmeda y molida.

- Esquejes: Colocados a tresbolillo enterrados por su parte inferior.

ARTÍCULO 4.15: SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles. El hormigonado de los dados se hará con una temperatura entre 5° y 40° C, siguiendo en todo a la EHE. No se utilizarán hasta después de transcurridas 48 horas de su colocación.

No se producirán daños en la pintura, ni abolladuras en la planta durante el proceso de fijación, en el que se utilizarán los agujeros existentes sin agujerear la plancha. Los elementos auxiliares de fijación serán de acero galvanizado. Las señales a emplear serán las homologadas por el M.O.P.U.

ARTÍCULO 4.16: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a acabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato. Su aplicación se efectuará cuando la temperatura de éste supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Para ello cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a 50 cm.

En todo caso será de aplicación lo dispuesto en la UNE 135 200 y UNE EN 1423.

ARTÍCULO 4.17: OBRAS AUXILIARES

Las obras no especificadas concretamente en este Pliego de Condiciones, se ajustarán a los Pliegos cuya aplicación resulte más conveniente de acuerdo con la naturaleza de las mismas, sin

apartarse del espíritu general del proyecto, y de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

CAPITULO V: PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

ARTÍCULO 5.1: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Para esta instalación se realizarán las siguientes mediciones y comprobaciones para las que el contratista proporcionará todos los elementos precisos así como el personal necesario:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.
- Comprobación de llaves de paso y bocas de riego e hidrantes.
- Limpieza y desinfección.

Para la prueba de presión interior, una vez colocados en su posición definitiva los tubos y todos los accesorios de la conducción, con la zanja parcialmente rellena y las juntas descubiertas, se procederá así:

Tratándose de tuberías de hormigón, previamente a la prueba se tendrán llenas de agua, al menos, 24 horas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, que se irán cerrando sucesivamente de abajo hacia arriba una vez comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, uno de los cuáles estará previamente comprobado por la Dirección Facultativa.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba de zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba uno con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de la quinta parte de la presión de prueba en zanja (en kg/cm^2). Cuando sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierden agua.

La prueba de estanqueidad deberá realizarse después de completada satisfactoriamente la prueba de presión interior.

Para ello se llenará la tubería de agua cuidando de desalojar el aire existente. Mediante aporte de agua a través de un contador se mantendrá durante dos horas la presión de prueba, esto es, la máxima presión de trabajo en la red en el punto más desfavorable. La prueba será satisfactoria si en ese tiempo se verifica que $V < K.L.D.$, siendo V la pérdida total de la prueba en litros; L la longitud del tramo objeto de la prueba en m; D el diámetro interior, en m y K el valor correspondiente a fundición dúctil.

Antes de la aceptación definitiva de la red se comprobarán todos aquellos elementos accesibles (válvulas, ventosas, hidrantes, etc.) para verificar su correcta instalación y la ausencia de fugas.

Asimismo, con la red en condiciones de servicio se comprobarán los caudales suministrados por los hidrantes así como la presión residual en ellos y en los puntos más desfavorables de la red.

Además de la eliminación de residuos en las tuberías durante la ejecución, la limpieza previa a la puesta en servicio de la red se efectuará por sectores, mediante el cierre de las válvulas de corte adecuadas. Posteriormente, se efectuará una desinfección mediante la introducción de cloro estando la red llena de agua, aislada y con los desagües cerrados.

La introducción del cloro se efectuará a través de una ventosa y en cantidad tal que en el punto más alejado del lugar de introducción se obtenga una cantidad de cloro residual igual a 25 mg/l. Al cabo de 24 horas, la cantidad de cloro residual superará los 10 mg/l. Una vez efectuada la desinfección se hará circular agua hasta conseguir que el valor residual de cloro baje a un máximo de 2 mg/l.

ARTÍCULO 5.2: RED DE ALCANTARILLADO

Se realizarán las siguientes mediciones y comprobaciones para los que el contratista proporcionará los equipos y aparatos necesarios:

- Comprobación de las pendientes.
- Comprobación de los cierres hidráulicos sifónicos.
- Prueba de estanqueidad.

Las pruebas de la tubería instalada se realizarán así:

Se deberá probar al menos el 10 % de la longitud total de la red.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, contruidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al Director de obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de obra, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de agua abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera y verificando el paso correcto de líquido en los pozos de registro aguas abajo.

ARTÍCULO 5.3: RED DE MEDIA TENSIÓN

Independientemente de los controles que se hayan podido realizar en el transcurso de la obra, se procederá a la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

Certificados, documentación y condicionantes

Será por cuenta del contratista todas las gestiones ante la Compañía Suministradora y ante los Organismos Públicos competentes para la tramitación del proyecto correspondiente a las líneas de media tensión (tanto las de alimentación como las soterradas), así como las documentaciones que a continuación se indican, incluso las no indicadas y que sean necesarias hasta la total puesta en servicio de la instalación:

- Autorización administrativa de la obra
- Proyecto firmado por técnico competente

- Certificado de fin de obra
- Certificado emitido por OCA en el que se acredite la realización de las pruebas indicadas en el Procedimiento ENDESA DMD003, con resultado satisfactorio.
- Conformidad por parte de la Compañía Suministradora

Antes de comenzar la ejecución de estas líneas deberán consensuarlas con la Compañía Suministradora, siendo por cuenta del contratista todos los cargos que por estas circunstancias se produzcan.

Los apoyos fin de líneas a instalar, necesarios para el soterramiento de las líneas de media tensión deberán ser confirmadas en todos sus aspectos (esfuerzo en punta, altura, cajas terminales, etc) por la Compañía Suministradora así como su situación exacta, debiendo quedar recogido en la oferta, siendo por cuenta del contratista todos los cargos que se produzcan por la no confirmación de lo anteriormente indicado.

Así mismo y previa consulta con la Compañía Suministradora, el contratista debe pasar un montante económico para un suministro provisional en media tensión a los centros de transformación, para la potencia máxima que indique la citada Compañía para en caso de necesitarse energía y no estar ejecutada la subestación. El precio se incluirá como anexo a la oferta y los proyectos, direcciones de obra y gestiones hasta la puesta en funcionamiento de esta actuación serán por cuenta del contratista.

ARTÍCULO 5.4: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Serán por cuenta del contratista todas las gestiones ante la Compañía Suministradora y ante los Organismos Competentes para la tramitación de los proyectos correspondientes de Centros de Transformación, así como las documentaciones que a continuación se indican, incluso las no indicadas y que sean necesarias hasta la total puesta en servicio de la instalación:

- Autorización administrativa de la obra
- Proyecto o proyectos firmado por técnico competente
- Certificado de la instalación, emitido por empresa homologada
- Protocolo de los transformadores
- Certificado o certificados de fin de obra
- Conformidad por parte de la Compañía Suministradora
- Planos “As built”
- Libro de Órdenes por Centro de Transformación

Pruebas reglamentarias

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo a frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo a onda de choque 1,2/50 milisegundos.
- Verificación del grado de protección.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El Centro de Transformación deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

La anchura de los pasillos debe observar el Reglamento de Alta Tensión (MIE-RAT 14, apartado 5.1), e igualmente, debe permitir la extracción total de cualquiera de las celdas instaladas, siendo por lo tanto la anchura útil del pasillo superior al mayor de los fondos de esas celdas.

En el interior del Centro de Transformación no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y deben disponerse las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Para la realización de las maniobras oportunas en el Centro de Transformación se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben prestarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de apareamiento y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.

- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia nominal.

Junto al accionamiento de la aparentemente de las celdas, se incorporarán de forma gráfica y clara las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparentemente. Igualmente, si la celda contiene SF6 bien sea para el corte o para el aislamiento, debe dotarse con un manómetro para la comprobación de la correcta presión de gas antes de realizar la maniobra.

Antes de la puesta en servicio en carga del Centro de Transformación, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Puesta en servicio:

El personal encargado de realizar las maniobras, estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán con el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere, y a continuación la aparamenta de conexión siguiente, hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos al transformador trabajando en vacío para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de Alta Tensión, procederemos a conectar la red de Baja Tensión.

Separación de servicio:

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

Mantenimiento:

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGM o CGC de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparentemente interior en gas SF₆, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

ARTÍCULO 5.5: RED DE BAJA TENSIÓN

Serán por cuenta del contratista todas las gestiones ante la Compañía Suministradora y ante los Organismos Públicos competentes para la tramitación del proyecto correspondiente a la red de baja tensión, así como las documentaciones que a continuación se indican, incluso las no indicadas y que sean necesarias hasta la total puesta en servicio de la instalación:

- Autorización administrativa de la obra
- Proyecto firmado por técnico competente
- Certificados de la conductividad de las tomas de tierra, aislamiento de conductores, etc, emitidos por empresa homologada.
- Certificado fin de obra
- Conformidad por parte de la Compañía Suministradora
- Planos “As built”

Antes de comenzar esta red deberán consensuarlas con la Compañía Suministradora, siendo por cuenta del contratista todos los cargos que por esta circunstancias se produzcan. Debiéndose

poner en contacto con la citada compañía, comunicándoles el inicio de las obras, por si quieren enviar un supervisor mientras se ejecutan las mismas.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación será por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

Independientemente de los controles que se hayan podido realizar en el transcurso de la obra se procederá a la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

Así mismo el contratista deberá recabar de la Compañía Suministradora la incorporación de estas líneas subterráneas de Baja Tensión a su red de distribución y deberá ser probadas de acuerdo con el Procedimiento ENDESA BDM001.

ARTÍCULO 5.6: ALUMBRADO PÚBLICO

Serán por cuenta del contratista todas las gestiones ante la Compañía Suministradores y ante los Organismos públicos competentes para la tramitación del proyecto correspondiente de alumbrado público, así como las documentaciones que a continuación se indican, incluso las no indicadas y que sean necesarias hasta la total puesta en servicio de la instalación:

- Autorización administrativa de la obra
- Proyecto firmado por técnico competente
- Certificados de la instalación, emitido por empresa homologada
- Certificado fin de obra
- Certificado del fabricante conforme a normas de la homologación de las columnas

- Conformidad por parte de la Compañía Suministradora y Ayuntamiento
- Planos “As built”

Resistencia de aislamiento a tierra

En la verificación inicial de la instalación ésta debe presentar una resistencia de aislamiento a tierra no inferior a $2 V_0/L+N$ megohmios, donde:

V_0 = Tensión nominal en KV de la instalación (para menos de 1.000V se toma el valor 1).

L = Longitud de la línea de alimentación en km (para menos de 1.000m se toma el valor 1).

N = Número de lámparas del sistema.

Protección contra los contactos indirectos por dispositivos de corriente de defecto

La corriente diferencial nominal de los dispositivos debe ser como máximo igual al valor indicado por la tabla siguiente, en función de la resistencia de la toma de tierra de las masas de ohmios.

Se llama la atención sobre que las masas situadas a continuación de un dispositivo de protección diferencial deben estar unidas a la misma toma de tierra, a fin de evitar que en caso de defecto entre neutro y masa en un aparato, la corriente de defecto fase-masa se cierre por el primer defecto y no sea detectada por el dispositivo diferencial. Entonces se necesita la presencia de un conductor de protección cuando un dispositivo diferencial protege varias luminarias.

Los interruptores diferenciales se colocarán en número de 1 por circuito.

Factor de potencia

El factor de potencia de la instalación, medido en el origen de la alimentación y no teniendo en cuenta el régimen transitorio, no debe ser inferior a 0,9.

Protección contra las descargas atmosféricas

Debe de considerarse en los casos particulares en que sea posible la permanencia de un elevado número de personas en las inmediaciones del soporte metálico y que estos soportes sean de gran altura.

Prueba y puesta a punto de la instalación

Comprende el conjunto de pruebas que se juzguen necesarias para la comprobación de las instalaciones en su aspecto eléctrico, mecánico, químico y en caso del alumbrado público fotométrico, para asegurar la puesta a punto del sistema.

Medida de Iluminación

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasado las 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomara una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si estos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminaria horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de corrección, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm, debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia, en caso en que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60° y 70° con la vertical, se tendrá en cuenta el “error de coseno”. Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50°.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

Calidad de Cimentaciones

El Director de obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

Pruebas eléctricas

Se verificarán las líneas respecto al aislamiento que presentan con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fuga que se produzcan con los receptores de uso conectados a las mismas en el momento de realizar la prueba.

Se realizarán la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de calle.

Seguridad

Se tomarán siempre las medidas indicadas por el plan de seguridad y salud.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de Circulación.

Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

ARTÍCULO 5.7: CANALIZACIONES EN GENERAL

Inmediatamente después de construida una sección de canalización y antes de proceder al rellenado de la zanja, se hará la prueba de todos los conductos mediante mandrilado con la finalidad de comprobar la inexistencia de objetos extraños.

CAPITULO VI: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

ARTÍCULO 6.1 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Para toda posible verificación de partidas y obras ejecutadas se seguirán los mismos criterios de medición que figuran en los Cuadros de precios.

6.1.1 Demoliciones

La demolición de edificaciones se abonarán por metro cuadrado (m^2) medido en proyección horizontal e incluirán el transporte a vertedero de los materiales procedentes de la demolición.

En aquellas obras a demoler en que existieren elementos aprovechables, la Dirección Facultativa podrá acordar con el Contratista la forma de abono para la limpieza y arreglo de los elementos recuperados.

No son de abono aquellas demoliciones ordenadas por la Dirección Facultativa por su incorrecta ejecución, ni aquellas otras que, de forma expresa, forman parte de las unidades de obra recogidas en este Pliego.

6.1.2 Excavación de tierra vegetal

Esta unidad se medirá y abonará por metro cúbico (m^3) realmente ejecutado. Se incluyen en esta unidad la excavación de tierra vegetal incluso desbroce, limpieza superficial del terreno, retirada de árboles, arbustos y tocones, así como la carga y el transporte a vertedero o lugar de empleo.

6.1.3 Excavación en desmonte

Se medirá y abonará en m^3 , medido sobre el perfil natural, de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1. Se incluye en el precio la carga y el transporte a vertedero o lugar de empleo en el recinto de la obra.

6.1.4 Terraplenes

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil teórico.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución.

El precio comprende el extendido del material, regado y compactado del mismo, hasta su terminación.

En el caso de utilizar material de préstamos, se incluye en el precio la adquisición y puesta en obra de dicho material, así como la formación de terraplén, como se indica en el punto anterior.

El abono se realizará según las unidades de obra que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

6.1.5 Excavación mecánica en zanjas y pozos

Se medirá en metros cúbicos m^3 por la anchura y cotas marcada en los planos.

Se incluye en el precio, además de la extracción de tierras a los bordes, el perfilado de fondo, así como el achique y entibación siempre que se haga constar en el precio correspondiente.

6.1.6 Relleno de zanjas

El relleno compactado de las zanjas para colocación de las tuberías se medirá a efectos de abono por el volumen formado por los siguientes límites:

- El límite inferior en las tuberías será la superficie inferior del lecho de arena.
- Lateralmente, será la medición real de los taludes ejecutados, y como máximo, serán las líneas de excavación señaladas en los planos o que, en su defecto, indique la Dirección Facultativa.
- El límite superior será la rasante del terreno o bien la superficie inferior del pavimento.

Al volumen calculado se le descontará siempre el ocupado por la conducción, y el material de formación del lecho y arriñonado.

El precio comprende todas las operaciones necesarias para la formación del relleno, cualquiera que sea la procedencia de las tierras y la distancia de transporte, su vertido, humectación y consolidación.

No serán de abono los excesos de relleno debidos a excesos de excavación sobre el perfil teórico.

6.1.7 Zahorra artificial

Esta unidad se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil al correspondiente precio del Cuadro nº 1, si lo han sido según este Proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa, después de compactados con arreglo a las secciones tipo que figuran en los Planos, no abonándose los excesos sobre las mismas, aún cuando a juicio de dicha Dirección no sea preciso retirarlos, ni los debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada, según el artículo 501 del PG3/75.

6.1.8 Emulsión asfáltica

El ligante bituminoso empleado incluirá su extensión, abonándose por toneladas realmente empleadas en obra medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada. Se medirán y abonarán de acuerdo al Cuadro de Precios nº 1.

6.1.9 Mezclas bituminosas en caliente

Para el abono y medición de esta unidad será de aplicación el artículo 542.9 del PG 3/75, salvo lo especificado a continuación:

1º No será de abono la preparación y limpieza de la superficie existente en ningún caso, que se considera incluida en el precio de la tonelada de mezcla.

2º La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará para cada tipo, por toneladas realmente puestas en obra incluido el betún, deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos y de las densidades medias de las probetas extraídas en la obra. Se disminuirá el volumen teórico de las secciones tipo de los Planos en la cantidad correspondiente al espesor no puesto en obra, siempre que éste estuviera dentro de las tolerancias admisibles según el artículo 542.7 del PG 3/75 o que hubiese sido autorizado por la Dirección Facultativa, deducido de los espesores medios de las probetas extraídas.

La medición se hará a partir de la comprobación geométrica de la longitud y anchura, cotas, peraltes y regularidades de la superficie. El espesor y peso específico se determinará por testigos extraídos del volumen de la capa de la mezcla bituminosa ejecutada cada día, con una cadencia de uno por carril y cada cien metros (desfasados los carriles contiguos cincuenta metros, de manera que en la calzada se hará una extracción cada cincuenta metros al tresbolillo), sin perjuicio de que la Dirección Facultativa disponga un mayor número de extracciones y otros emplazamientos.

Si los valores resultantes de los ensayos de cada testigo y de la medición de su espesor corresponden a lo proyectado, a las prescripciones, Fórmula de Trabajo aprobada por la Dirección Facultativa y, en su caso, a las órdenes de ésta, dentro de las tolerancias admisibles se

tomará como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos. El volumen y densidad así resultante se multiplicarán para obtener el peso en toneladas realmente ejecutadas.

Si la Dirección Facultativa lo autoriza, la medición de la mezcla bituminosa en caliente podrá hacerse también por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

Los precios de fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente incluyen los áridos incluso filler de aportación de cemento y toda la mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y cuantas operaciones sean necesarias para la completa terminación de la unidad, excepto betún, de acuerdo con las especificaciones del Proyecto.

6.1.10 Hormigones

Los pavimentos de hormigón se abonarán por metro cúbico (m^3) según las líneas prescritas para la excavación y perfil teórico de los planos.

Sobre la medición expresada en m^3 , serán de aplicación los precios que correspondan en el Cuadro de Precios, según el tipo de hormigón que en cada caso se especifique en los Planos y Mediciones de este Proyecto, o por orden de la Dirección Facultativa.

El Contratista no tendrá derecho a percibir cantidad suplementaria alguna cuando, por conveniencia suya y previamente autorizado por la Dirección, colocase en obra tipos de hormigón de mayor calidad que los especificados en el Proyecto.

En los precios de hormigón a que se refiere este artículo, están incluidos todos los materiales, incluso cualquier clase de aditivos, fabricación, transporte, colocación (incluso vibrado y curado) y ensayos, y se entenderán de aplicación -con independencia de que los recintos de hormigonado contengan o no armaduras- cuyo volumen no se deducirá de la medición de abono.

6.1.11 Encofrados

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) útiles según planos.

El precio comprende el encofrado, desencofrado, limpieza y aplicación de desencofrantes, apeos y otros elementos complementarios.

6.1.12 Acero para armaduras

Se medirá y abonará por kilos (kg) deduciendo el peso de los planos de obra e incluyendo en el precio despuntes y ataduras, así como la parte proporcional de separadores.

6.1.13 Bordillos y rigolas de hormigón

Se medirán y abonarán por metro (m) realmente colocado. Se considera incluida la excavación necesaria para colocarlo, así como la instalación del hormigón de asiento, el mortero, rejuntado y el cemento necesario para ello.

El precio será único sea cual sea la longitud de las piezas, según la sección de bordillo empleado, no teniéndose en cuenta si la disposición de los bordillos se ha hecho en recta o en curva.

6.1.14 Conducciones con tubos prefabricados

Las conducciones para aguas y saneamiento formadas por elementos prefabricados de cualquier material se medirán, a efectos de abono, en metros lineales (ml) directamente sobre la conducción instalada y según el eje de la misma, sin tener en cuenta las longitudes perdidas por solape de las juntas; es decir, como norma general de acuerdo con la longitud deducida de los planos del replanteo definitivo.

El precio comprende, además del suministro y colocación de los tubos, la preparación del asiento, la ejecución de las juntas, incluyendo los materiales necesarios para producir la estanqueidad requerida y las pruebas exigidas por este Pliego, así como la parte proporcional de los anclajes de hormigón en codos y derivaciones, en su caso.

En el caso de redes de abastecimiento se incluye en el precio todas aquellas piezas necesarias que se indican según detalles de la compañía suministradora.

6.1.15 Válvulas, hidrantes, bocas de riego y desagües

Se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, deducidas de los planos de construcción, y de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1.

El precio señalado para estas unidades comprenderá el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales indicado en los detalles de la compañía suministradora, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección Facultativa.

6.1.16 Arquetas

Se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, deducidas de los planos de construcción, salvo especificación en contra.

El precio señalado en los Cuadros de Precios, comprenderá el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluso cerco, tapa de fundición, pates de propileno, así como cuantas necesidades circunstancias se requieren para que la obra realizada sea probada por la Dirección Facultativa.

6.1.17 Pozos de alcantarillado

La medición se deducirá de los planos por unidades realmente ejecutadas. El precio señalado para estas unidades en los Cuadros de Precios comprenderá el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluso

cercos, tapas, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieren para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección Facultativa.

6.1.18: Imbornales

Se abonarán por unidad completamente terminada e instalada, incluyendo todas las operaciones y materiales necesarios para su perfecta instalación, rejillas y preparación de apoyo.

6.1.19: Embocaduras de aleta

Se medirán por unidades realmente ejecutadas de acuerdo con el Cuadro de precios Nº 1.

6.1.20: Electricidad

Conductores Unipolares.- Se medirán por metro lineal de conductor y se abonará según los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

El precio incluye la parte proporcional de conexiones, empalmes, terminales y la instalación completa.

Casetas de transformación, celdas, transformadores.- Se medirán por unidades realmente ejecutadas, terminadas y probadas.

Arquetas.- Se medirán por unidades realmente ejecutadas, terminadas según el tipo.

Columnas.- Se medirán por unidades realmente ejecutadas, terminadas y probadas según el tipo definido en planos. Dentro del precio se incluirá la luminaria y lámpara.

6.1.21 Plantaciones

Las plantas se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada de acuerdo con las determinaciones del Proyecto.

El precio incluye las plantas en obra, incluso cepellones y rejillas, abonos, preparación de superficie y hoyos, transporte de tierras sobrantes y desechos, colocación, riegos inmediatos y de conservación durante el período de garantía, parte proporcional de reposiciones y cuantos medios materiales y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la plantación, incluso limpieza y acabado.

6.1.22 Señalización

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento, de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluye el replanteo y premarcaje.

Las señales de tráfico se medirán y abonarán por unidades terminadas, incluyendo cimentación, de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 6.2: UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN PROYECTO

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, las unidades que no se hallen expresamente incluidas en el Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa y dentro de los límites y posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

ARTÍCULO 6.3: CONTROL DE CALIDAD Y COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de verificarse la recepción provisional y definitiva de las obras, se mantendrán todas ellas a prueba de resistencia, estabilidad, impermeabilidad, compactación, etc., y se procederá a la toma de muestras para la realización de ensayos, todo ello con arreglo al Programa de Control de Calidad que redacte la Dirección Facultativa y siempre que su costo, aparte de los de recepción provisional y definitiva, no exceda del 1% del presupuesto de ejecución material. La cantidad del 1% del presupuesto de ejecución material será de cuenta del contratista, así como el coste de los ensayos que resultasen fallidos.

Si el Director de la obra exigiera mayor número de ensayos de los especificados en este Pliego y dieran resultados positivos, su costo será por cuenta de la propiedad contratante.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del contratista en la forma antes indicada, quién facilitará los medios que para ello se requieran, y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

También serán por cuenta del contratista los asientos y averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

En las instalaciones eléctricas comprende el conjunto de pruebas que se juzguen necesarias para la comprobación de las instalaciones en su aspecto eléctrico, mecánico, químico y en el caso del alumbrado público fotométrico, para asegurar la puesta a punto del sistema.

La aceptación parcial o total de los materiales u obras antes de la recepción provisional, no exime al contratista de sus responsabilidades en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción provisional y definitiva.

CAPITULO VII: PLAZOS Y RECEPCIONES

ARTÍCULO 7.1: PLAZO DE EJECUCIÓN

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el contrato, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutadas las obras correspondientes y, que en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en dicho contrato.

ARTÍCULO 7.2: PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de la obra será de 12 meses, contados a partir de la fecha del acta de recepción provisional.

Durante este período la Contrata se obliga a realizar por su cuenta todas las obras de mantenimiento, conservación, etc. necesarias para su perfecto funcionamiento y uso.

ARTÍCULO 7.3: RECEPCIÓN PROVISIONAL

En presencia de la Propiedad, la Contrata y la Dirección Técnica se levantará acta de recepción provisional, firmada por las personas arriba indicadas, después de practicado el reconocimiento de las obras y si se estuviese conforme con todas y cada una de las cláusulas del Pliego de Condiciones.

En las instalaciones eléctricas se comprobará especialmente:

Se verificarán las líneas respecto al aislamiento que presentan con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fuga que se produzcan con los receptores de uso conectados a las mismas en el momento de realizar la prueba.

Como prueba fotométrica en el Alumbrado Público se pasará el luxómetro.

A partir de esta fecha empezará a contar el plazo de garantía.

En caso de no admitirse las obras, la Dirección Técnica fijará un nuevo plazo en el que se deberán terminar o corregir los defectos hallados. Independientemente de esto podrá iniciarse por el afectado la reclamación legal que crea oportuna, de acuerdo con las condiciones del contrato, o por los daños y perjuicios que le pudiera haber causado el retraso.

ARTÍCULO 7.4: RECEPCIÓN DEFINITIVA

Estando las obras bien conservadas y en las mismas condiciones que en la recepción provisional, se levantará nueva acta firmada por las mismas personas que el acta descrita en el 7.3.

En caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que a juicio del Técnico Director, y dentro del plazo que éste fije, queden las obras del modo y forma que determina el presente Pliego.

10 de Junio de 2013

EL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: Alberto Aragón Serván

**DOCUMENTO N° 3.-
PLIEGO DE
CONDICIONES**

ÍNDICE

CAPITULO 1. CONDICIONES GENERALES.....	5
ARTICULO 1.1: OBJETO DE ESTE PLIEGO.	5
ARTICULO 1.2: DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	5
ARTICULO 1.3: INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.	5
ARTICULO 1.4: LIBRO DE ÓRDENES.	6
ARTICULO 1.5: CONDICIONES NO ESPECIFICADAS.....	6
ARTICULO 1.6: PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES.....	6
ARTICULO 1.7: DOCUMENTACIÓN PREVIA AL INICIO DE OBRA.	6
ARTÍCULO 1.8: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.	7
ARTÍCULO 1.9: MEDIDAS DE ORDEN Y SEGURIDAD.	9
ARTICULO 1.10: INDEMNIZACIÓN POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	9
ARTICULO 1.11: GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA.....	10
ARTICULO 1.12: CONTROL DE UNIDADES DE OBRAS.	11
ARTICULO 1.13: REPLANTEO DE LAS OBRAS.	11
ARTICULO 1.14: CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN EL PROYECTO.	11
ARTICULO 1.15: OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.	12
CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	13
ARTICULO 2.1: DEMOLICIONES.	13
ARTICULO 2.2: EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL.	13
ARTICULO 2.3: EXPLANACIONES Y DRENAJE.	14
ARTICULO 2.4: FIRMES Y PAVIMENTOS.....	15
ARTICULO 2.6: RED DE SANEAMIENTO.	18
ARTICULO 2.7: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	20
ARTICULO 2.8: RED DE TELECOMUNICACIONES.....	26
ARTÍCULO 2.9: OTRAS CANALIZACIONES.....	27
ARTICULO 2.10: JARDINERÍA.....	27
ARTÍCULO 2.11: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.	29
ARTÍCULO 2.12: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	29
CAPITULO III: CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	30
ARTÍCULO 3.1: PROCEDENCIA Y ENSAYO DE LOS MATERIALES.	30
ARTÍCULO 3.2: MATERIALES A UTILIZAR	31
ARTÍCULO 3.3: OTROS MATERIALES PÉTREOS	47
ARTÍCULO 3.4: BORDILLOS Y RIGOLAS	47
ARTÍCULO 3.5: LADRILLOS.....	50
ARTÍCULO 3.6: BLOQUES.....	50
ARTÍCULO 3.7: ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.	50
ARTÍCULO 3.8: AGUA EN MORTEROS Y HORMIGONES.	51
ARTÍCULO 3.9: CEMENTOS	52
ARTÍCULO 3.10: HORMIGONES.	54
ARTÍCULO 3.11: MORTEROS.	54
ARTÍCULO 3.12: CALES, YESOS Y ESCAYOLAS.....	54
ARTÍCULO 3.13: MATERIALES A EMPLEAR EN ENCOFRADOS Y MOLDES.	55
ARTÍCULO 3.14: BARRAS CORRUGADAS.	55
ARTÍCULO 3.15: MALLAS ELECTROSOLDADAS.	55
ARTÍCULO 3.16: PERFILES LAMINADOS DE ACERO.	55
ARTÍCULO 3.17: PERFILES Y PLACAS CONFORMADOS.....	56
ARTÍCULO 3.18: OTROS PRODUCTOS LAMINADOS.	56

ARTÍCULO 3.19: TUBOS.....	56
ARTÍCULO 3.20: ESCOLLERA	58
ARTÍCULO 3.21: MATERIALES A EMPLEAR EN JUNTAS Y UNIONES.	59
ARTÍCULO 3.22: VENTOSAS.	59
ARTÍCULO 3.23: VÁLVULAS.....	59
ARTÍCULO 3.24: HIDRANTES.	60
ARTÍCULO 3.25: BOCAS DE RIEGO.	60
ARTÍCULO 3.26: PIEZAS ESPECIALES.	61
ARTÍCULO 3.27: TAPAS DE REGISTRO Y REJILLAS.	61
ARTÍCULO 3.28: ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO.	61
ARTÍCULO 3.29: TELECOMUNICACIONES.	125
ARTÍCULO 3.30: JARDINERIA.	125
ARTÍCULO 3.31: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.	127
ARTÍCULO 3.32: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	133
ARTÍCULO 3.33: PINTURAS.	135
ARTÍCULO 3.34: OTROS MATERIALES.	136
ARTÍCULO 3.35: MATERIALES DEFECTUOSOS.	136
CAPITULO IV: CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	137
ARTÍCULO 4.1: DEMOLICIONES.	137
ARTÍCULO 4.2: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.	137
ARTÍCULO 4.3: ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN.	138
ARTÍCULO 4.4: EXPLANACIONES.	138
ARTÍCULO 4.5: FIRMES.....	144
ARTÍCULO 4.6: ACERADOS, BORDILLOS Y RIGOLAS	158
ARTÍCULO 4.7: OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	158
ARTÍCULO 4.8: SANEAMIENTO.....	163
ARTÍCULO 4.9: ABASTECIMIENTO DE AGUA	168
ARTÍCULO 4.10: MEDIA TENSIÓN.	172
ARTÍCULO 4.12: RED DE BAJA TENSIÓN.	194
ARTÍCULO 4.13: ALUMBRADO PÚBLICO.....	208
ARTÍCULO 4.14: RED DE TELEFONIA.....	221
ARTÍCULO 4.15: PLANTACIONES.....	222
ARTÍCULO 4.15: SEÑALIZACIÓN VERTICAL	224
ARTÍCULO 4.16: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	224
ARTÍCULO 4.17: OBRAS AUXILIARES	224
CAPITULO V: PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	226
ARTÍCULO 5.1: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	226
ARTÍCULO 5.2: RED DE ALCANTARILLADO.....	228
ARTÍCULO 5.3: RED DE MEDIA TENSIÓN.....	229
ARTÍCULO 5.4: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	231
ARTÍCULO 5.5: RED DE BAJA TENSIÓN	234
ARTÍCULO 5.6: ALUMBRADO PÚBLICO.....	235
ARTÍCULO 5.7: CANALIZACIONES EN GENERAL	239
CAPITULO VI: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA	240
ARTÍCULO 6.1 CRITERIOS DE MEDICIÓN	240
ARTÍCULO 6.2: UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN PROYECTO	248
ARTÍCULO 6.3: CONTROL DE CALIDAD Y COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS.....	248
CAPITULO VII: PLAZOS Y RECEPCIONES	250
ARTÍCULO 7.1: PLAZO DE EJECUCIÓN	250
ARTÍCULO 7.2: PLAZO DE GARANTÍA.....	250

ARTÍCULO 7.3: RECEPCIÓN PROVISIONAL	250
ARTÍCULO 7.4: RECEPCIÓN DEFINITIVA	251

CAPITULO 1. CONDICIONES GENERALES.

ARTICULO 1.1: OBJETO DE ESTE PLIEGO.

Son objeto de este Pliego de Condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios necesarios para la realización del Proyecto de Urbanización correspondiente a la U.E. LB-D en La Barca de la Florida, Término Municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz), incluidos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que puedan estimar y valorar las obras realizadas.

ARTICULO 1.2: DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Este Pliego de Condiciones, juntamente con la Memoria y sus Anejos, el estado de Mediciones, Presupuesto y Planos, son los documentos que han de servir de base para la realización de las obras.

ARTICULO 1.3: INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.

Corresponde exclusivamente a la Dirección Técnica la interpretación del proyecto y la consiguiente expedición de órdenes complementarias para su desarrollo. La Dirección Técnica podrá ordenar antes de la ejecución de las obras las modificaciones que crea oportunas, siempre que no alteren las líneas generales del Proyecto, no excedan las garantías técnicas y sean razonablemente aconsejables por eventualidades surgidas durante la ejecución de los trabajos o por mejoras que sea conveniente introducir.

También la Dirección Técnica podrá ordenar y rehacer todo tipo de obra o partida, parcial o totalmente, si según su criterio estima que está mal ejecutada o no responde a lo especificado en el Proyecto.

ARTICULO 1.4: LIBRO DE ÓRDENES.

El Constructor o Contratista tendrá en la obra el Libro de Órdenes y Asistencia para que la Dirección Técnica de la obra consigne cuantas instrucciones y observaciones crean oportunas sobre las que deba quedar constancia.

El Constructor o Contratista, firmado su enterado, se obliga al cumplimiento de lo allí ordenado si no reclama por escrito dentro de las 48 horas siguientes ante la Dirección Técnica.

ARTICULO 1.5: CONDICIONES NO ESPECIFICADAS.

Todas las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por las del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3/75) y posteriores revisiones realizadas en sus artículos, o las de los restantes Pliegos recogidos en la normativa de obligado cumplimiento.

ARTICULO 1.6: PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES.

El Promotor o el Contratista por delegación de aquél, tendrá que obtener a su costa los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y que sean necesarios para la obtención de la aprobación y autorización de puesta en servicio, por parte de la Delegación de Industria o de las distintas Compañías Suministradoras.

ARTICULO 1.7: DOCUMENTACIÓN PREVIA AL INICIO DE OBRA.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de iniciar las distintas instalaciones, el Contratista presentará a la Dirección Técnica, los catálogos, cartas, muestras, Certificados de Garantía de Homologación, etc. de los materiales a utilizar en Obra.

No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de la Obra.

Este control previo no constituye recepción definitiva, y por tanto, los materiales pueden ser rechazados por la citada Dirección, incluso después de ser colocados si no cumpliesen las

condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, pudiendo ser reemplazados por otros, que cumplan las citadas calidades.

Los materiales rechazados por la Dirección Técnica, si fuesen recogidos o colocados, tendrán que ser retirados por el Contratista, inmediatamente y en su totalidad. De no cumplirse esta condición, la Dirección podrá mandarlos retirar por el medio que crea oportuno por cuenta de la Contrata.

Todos los materiales y elementos estarán en perfecto estado de conservación y uso, y se rechazarán aquellos que estén averiados, con defectos o deterioros.

ARTÍCULO 1.8: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

Serán de aplicación en la ejecución de las obras definidas en el presente Pliego, en lo referente a las técnicas de ejecución y materiales a emplear en las mismas, los siguientes Reglamentos, Instrucciones y Pliegos, siempre que sus prescripciones no se opongan a las insertas en este Pliego.

- *Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas.*
- *Reglamento General de Contratación del Estado. Decreto 3410/75, de 25 de Noviembre.*
- *Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de obras del Estado. Decreto 3854/70, de 31 de Diciembre.*
- *Pliego de prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (O.M. 6/02/76 y modificaciones posteriores) (PG-3/75).*
- *Instrucción para la recepción de cementos RC-97. Decreto 776/1997, de 30 de mayo.*
- *Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de Hormigón en Masa o Armado, EHE*
- *Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90.*
- *Pliego de prescripciones técnicas generales para Tuberías de saneamiento de Poblaciones, O.M. 15/09/86.*
- *Instrucción de Carreteras 3.1. IC sobre características geométricas y trazado.*
- *Instrucción de carreteras 5.2. IC sobre Drenaje superficial.*

- *Instrucción de carreteras 6.1. y 6.2. IC sobre Secciones de Firmes.*
- *Instrucción de Carreteras 8.2. IC sobre Marcas Viales.*
- *Prescripciones Técnicas del Instituto Eduardo Torroja. (PIET-70).*
- *Normas U.N.E.*
- *Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. (O.M. 28/07/74. BOE 2-2-30/10/74).*
- *Normas tecnológicas de la Edificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (NTE):*
 - *NTE - IFA “Instalaciones de Fontanería. Abastecimiento”.*
 - *NTE – ISA “Instalaciones de Salubridad. Alcantarillado”.*
 - *NTE – IER “Instalaciones de Electricidad. Red Exterior”.*
 - *NTE – IET “Instalaciones de Electricidad. Centros de Transf.”*
 - *NTE – IEE “ Instalaciones de Electricidad. Alumbrado Público”.*
- *Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.*
- *Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de la Compañía Sevillana de Electricidad, Grupo Endesa, S.A.*
- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Normas reglamentarias del Ministerio de Industria R.D. 842/2002, de 2 de agosto.*
- *Normas sobre Alumbrado Urbano por recomendación del RBT, Instrucción ITC-BT-09.*
- *Decreto sobre las Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en transporte en Andalucía, de 05/05/1992.*
- *R.D. 2642/85 de 18 de diciembre. R.D. 401/89 de 14 abril y O.M. de 16 de mayo de 1989 sobre Báculos Metálicos.*
- *Ley de prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1985, de 8 de noviembre.*
- *Disposiciones de Seguridad y Salud que desarrolla la Ley 31/1985.*
- *Ordenanzas Municipales.*

ARTÍCULO 1.9: MEDIDAS DE ORDEN Y SEGURIDAD.

El Contratista queda obligado a adoptar las medidas de orden y seguridad para la buena y segura marcha de los trabajos.

En cualquier caso, el Constructor será único y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los accidentes o perjuicios que pueda sufrir su personal o causarlo a otras personas o Entidades.

Corresponde al constructor elaborar el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso de la ejecución de las medidas preventivas, velando por el cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

ARTICULO 1.10: INDEMNIZACIÓN POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

El Contratista deberá reparar, a su cargo, los servicios públicos o privados que se estropeen, indemnizando a las personas o propiedades que resulten perjudicadas. El Contratista adoptará las medidas necesarias a fin de evitar la contaminación del medio ambiente, por la acción de combustibles, aceites, ligantes, humos, etc., y será responsable de los desperfectos y perjuicios que se puedan causar.

El Contratista deberá mantener durante la ejecución de la obra, y rehacer cuando ésta finalice, las servidumbres afectadas siendo a cuenta del Contratista los trabajos necesarios para tal fin.

ARTICULO 1.11: GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán a cargo del Contratista, si no se prevé explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria.
- Gastos de construcción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, instalaciones, herramientas, etc.
- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales.
- Gastos de protección del almacenaje y de la propia obra contra todo deterioro.
- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y de energía eléctrica necesarios para la ejecución de las obras, así como de los derechos, tasas o impuestos de toma, contadores, etc.
- Gastos e indemnizaciones que se producen en las ocupaciones temporales; gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras, cauces y vertederos.
- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos de limpieza general de la obra y de zonas confrontadas afectadas por las obras, etc.
- Gastos de permisos o licencias necesarios para la ejecución, excepto los que correspondan a expropiaciones y servicios afectados.
- Gastos ocasionados por el suministro y colocación de los carteles anunciadores de la obra.
- Cualquier otro tipo de gasto no especificado se considerará incluido en los precios unitarios contratados.

ARTICULO 1.12: CONTROL DE UNIDADES DE OBRAS.

La Dirección Técnica solicitará a los laboratorios homologados presupuestos sobre control de calidad de las unidades de obra, escogiendo el que sea más idóneo para las condiciones de las obras.

El importe hasta el 1% del Presupuesto de Ejecución Material, correrá a cargo del Contratista. El resto, si es preciso, será abonado por el Promotor.

El laboratorio encargado del control de la obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa de las obras, de acuerdo con el siguiente esquema de funcionamiento:

1. A criterio de la Dirección Facultativa se podrá ampliar o reducir el número de controles que se abonarán, a partir de los precios unitarios aceptados.
2. Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección Técnica y al Constructor o Contratista. En caso de resultados negativos, se avanzará la comunicación telefónicamente, con el fin de tomar las medidas necesarias con urgencia.

ARTICULO 1.13: REPLANTEO DE LAS OBRAS.

El Contratista realizará todos los replanteos parciales que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras, que deberán ser aprobados por la Dirección Técnica. Deberá también materializar sobre el terreno todos los puntos de detalle que dicha Dirección considere necesarios para la finalización exacta, en planta y perfil, de las diferentes unidades. Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para estos trabajos, irán a cargo del contratista.

ARTICULO 1.14: CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN EL PROYECTO.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto por ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en éste último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

ARTICULO 1.15: OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.

Si alguna unidad de obra no cumpliera las prescripciones que para la misma se establecen en el presente Pliego, deberá ser demolida y reconstruida a costa del Contratista. Sin embargo, si aún con menor calidad que la exigida resulta aceptable, a juicio de la Dirección Facultativa, se fijará por ésta el precio a abonar por la misma en función del grado de deficiencia. El Contratista podrá optar por aceptar la decisión o atenerse a lo especificado en el párrafo primero de este artículo.

Cuando se sospeche la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficientes, la Administración podrá ordenar la apertura de catas correspondientes, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, etc., que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se indican a continuación las distintas operaciones incluidas en las obras descritas en la Memoria de este Proyecto de Urbanización.

ARTICULO 2.1: DEMOLICIONES.

Se define como demolición, la operación de derribo de todos los elementos que obstaculicen la construcción de la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

En el presente Proyecto de Urbanización se recogen únicamente las demoliciones que serán necesarias para la ejecución de los viales y zonas verdes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o excavación de materiales, instalaciones, edificaciones o fábricas diversas, con su cimentación.
- Retirada de los materiales resultantes a vertederos o al lugar de utilización o acopio definitivo.

Todo esto realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con datos que, sobre lo que nos ocupa, se incluyen en el resto de los documentos del Proyecto.

ARTICULO 2.2: EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL.

Se define como excavación en tierra vegetal la excavación que es necesario realizar para la eliminación de los primeros centímetros del terreno natural existente para la correcta ejecución de los viales y en el que se incluye la limpieza y desbroce del terreno, el destocoamiento y la retirada de todos los elementos sobrantes, incluidos árboles, troncos, setos, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material no deseable, a vertedero.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de aclarado y desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de aclarado y desbroce.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, troceando por su copa y tronco progresivamente los árboles que hayan de derribarse y protegiendo con vallas u otros medios el tráfico, las personas u otros árboles.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros de diámetro de la zona de explanación del viario serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación ni menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Las oquedades causadas por extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto. Los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones de la Dirección Técnica.

ARTICULO 2.3: EXPLANACIONES Y DRENAJE.

Excavaciones.-

Consisten en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el viario, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como la zona de préstamos previstos o autorizados que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito, a lugar de empleo ó vertedero.

Cuando sea necesario abrir zanjas y pozos, la excavación incluirá las operaciones de nivelación y evacuación del terreno, así como el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Rellenos.-

Terraplenes

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén
- Extensión de una tongada
- Humectación o desecación de una tongada
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

Drenaje y terminación.-

El drenaje comprende la ejecución de cunetas de hormigón, o la fabricación y puesta en obra de elementos prefabricados de hormigón, sobre un lecho de asiento previamente preparado, así como la ejecución de arquetas, pozos de registro, imbornales o sumideros.

La terminación consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada y el refino de los taludes.

ARTICULO 2.4: FIRMES Y PAVIMENTOS.

Zahorra artificial

Es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Riegos de imprimación y adherencia

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente
- Aplicación del ligante bituminoso
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta, de otra capa bituminosa. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente
- Aplicación del ligante bituminoso

Mezclas bituminosas

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo
- Extensión y compactación de la mezcla.

Acerados y bordillos

Se definen como bordillos las piezas prefabricadas de hormigón, o bien talladas de piedra natural, colocadas sobre solera adecuada que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o alcorque.

Se consideran incluidas las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de base
- Colocación de las piezas de bordillo rejuntadas con mortero

ARTICULO 2.5: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Las obras a ejecutar son:

- Apertura de zanjas.
- Tendido de tubos.
- Arquetas para contadores y bocas de riego.
- Pozos de registro para llave de paso e hidrantes.
- Acometidas.

Apertura de zanjas

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme.

El acondicionamiento de la zanja se ejecutará según lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones para Tuberías de Distribución de Agua y con los taludes señalados en los planos, siendo necesario entibar a partir de 1,50 m de profundidad y siempre que se observe que el terreno es inestable.

Tendido de tubos

Después de la excavación en zanja, se lleva a cabo la preparación de base y nivelación de arena para formación de lecho, continuándose con el tendido de los tubos (comprendiendo uniones y acoplamiento de piezas especiales), relleno de zanja, compactado, refino y retirada de tierra sobrante.

Arquetas para contadores y Bocas de riego

Después de la excavación en desmonte se realizará la excavación en pozo ejecutándose la obra de fábrica y conexión de contador y válvula a la red de agua y desagüe, comprendiendo uniones, relleno perimetral, compactado, refino y retirada de tierra sobrante.

Pozos de registro para llave de paso e hidrantes

Después de la excavación en desmonte, se realizará la excavación en pozo, ejecutándose la obra de fábrica, colocación de cerco, tapa de inspección y escalerilla de pates, conexión de tubos y llave de paso.

Acometidas

Se realizan las acometidas a las redes existentes en los puntos que se indican en los planos correspondientes.

Las acometidas a las parcelas se ejecutarán según se recoge en los planos.

ARTICULO 2.6: RED DE SANEAMIENTO.

Las obras a ejecutar son:

- Apertura de zanjas y pozos.
- Tendido de tubos.
- Imbornales.
- Pozos de registro.
- Acometidas.
- Cunetas.

Apertura de zanjas y pozos

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta precise que se abran nichos. Éstos se efectuarán en el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación.

El acondicionamiento de la zanja se ejecutará según lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones para Tuberías de Saneamiento, siendo necesario entibar a partir de 1,50 m de profundidad y siempre que se observe que el terreno es inestable.

Tendido de tubos

Una vez preparada la base y terminada la formación de pendiente con lecho de arena o cama de hormigón, se procederá al tendido de los tubos comprendiendo enlaces, relleno de zanja, compactado, refino y retirada de tierras sobrantes.

Imbornales

Después de la excavación en desmonte, se realizará la excavación de imbornales ejecutándose la obra de fábrica y conexión de tubos de alcantarillado, relleno perimetral, compactado y retirada de tierra sobrante. La colocación del cerco y tapas se realizará antes del extendido del aglomerado.

Pozos de registro

Después de la excavación en desmonte se realizará la excavación en pozo ejecutándose la solera, las fábricas de ladrillo y conexión de tubos de alcantarillado, colocación de piezas prefabricadas de hormigón machihembradas, colocación de cerco, tapas de inspección y escalerillas de pates, relleno perimetral, compactado y retirada de tierra sobrante.

Acometidas

Se evacuarán las aguas pluviales y fecales de la Urbanización a las redes generales existentes en los puntos que se indican en los planos correspondientes.

Se dejarán previstas las acometidas a parcelas que penetrarán al menos 2 m. en las mismas, taponándose el extremo del tubo.

ARTICULO 2.7: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Las obras a ejecutar son:

- Canalización para la red eléctrica subterránea de alta tensión.
- Canalización para la red eléctrica subterránea de media tensión.
- Obra Civil de los Centros de transformación.
- Canalización para la red eléctrica subterránea de baja tensión.
- Canalización para la red eléctrica subterránea de alumbrado público.

2.7.1. Canalización para la red eléctrica subterránea de media tensión.

Zanja y Tendido de conductores.

La instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo P.E.H.D de 450N y 200 mm de diámetro, instalándose siempre un tubo de reserva y uno más en cruce de calzada. En la canalización bajo las aceras, el tubo apoyará sobre lecho de arena “ lavada de río” recubriéndose con el mismo material y en calzada el tubo irá embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/IIa, ubicándose igualmente cinta de “atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95% del próctor normal, y placa P.E.H.D. en acerado.

A fin de hacer completamente registrable la instalación se instalarán arquetas prefabricadas de hormigón o de material plástico que debe cumplir lo especificado en la Norma ONSE 01.01.16. con tapa de fundición de clase de resistencia D-400, del tipo A-1 de C.S.E. y con lecho de arena absorbente en el fondo de ella; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección y como mínimo cada 40 m en

alineaciones rectas. Al tratarse de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

Se colocará arqueta del tipo A-2, dos, en la salida del centro de transformación o donde la concurrencia de líneas así lo aconseje.

2.7.2. Obra Civil de los Centros de Transformación.

Esta unidad comprende los trabajos de excavación, nivelación y asentamiento de las casetas prefabricadas, así como la edificación de los Centros.

Los Centros de Transformación estarán situados en superficie, con acceso directo por la calle.

Los edificios que nos ocupa son prefabricados y el material empleado en la fabricación del centro será de hormigón armado, que tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 250 Kg/m² como mínimo, estarán constituidos por un bloque principal que engloba las paredes laterales, la cimentación y la estructura base inferior, una placa tipo sobre la que se colocan los equipos eléctricos de media y baja tensión y una cubierta que completa el conjunto.

Para la adecuación del terreno para la ubicación de los centros, se instalará en la excavación una capa de zahorra compactada o de hormigón de 20 cm., y capa de arena de río nivelada de 10 cm.

Las dimensiones exteriores serán:

Longitud	6.080 mm
Anchura	2.380 mm
Altura	3.045 mm
Altura vista	2.585 mm

Dimensiones interiores útiles:

Longitud	5.900 mm
Anchura	2.200 mm
Altura	2.355 mm

Dimensiones de la excavación:

Longitud	6.880 mm
Anchura	3.180 m
Profundidad	560 mm
Superficie Ocupada:	14,48 m ²
Volumen Exterior:	37,40 m ³
Volumen de excavación:	12,25 m ³
Peso aproximado:	17.000 Kg

El centro de transformación estará compuesto por celdas prefabricadas monobloques con aislamiento integral de gas de Hexafloruro (SF₆) y que denominamos:

Celda de entrada

Celda de salida

Celda de protección del transformador nº 1

Celda de protección del transformador nº 2

Las características nominales serán: C.T.

- Tensión nominal (1/UNE-21002)..... 20 KV
- Tensión máxima de servicio (1/UNE-21002)..... 24 KV
- Número de fases..... 3
- Frecuencia nominal..... 50 Hz

- Nivel de aislamiento a frecuencia industrial..... 50 KV
- Nivel de aislamiento a onda de choque (1'2/50ms)..... 125 KA
- Intensidad nominal en barras 400 A
- Soportado a través de distancia seccionamiento.....145 KA
- Capacidad de cierre..... 40 KA
- Máxima intensidad de corta duración (1 seg.).....16 KA

La ventilación de los centros de transformación se realizará a través de rejillas de ventilación.

2.7.3. Canalización para la red eléctrica subterránea de Baja tensión

La instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo P.E.H.D de 450N y 160 mm de diámetro, instalándose siempre un tubo de reserva y uno más en cruce de calzada. En la canalización bajo las aceras, el tubo apoyará sobre lecho de arena “ lavada de río” recubriéndose con el mismo material y en calzada el tubo irá embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/IIa, ubicándose igualmente cinta de “atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95% del próctor normal, y placa P.E.H.D. en acerado.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, en cada punto de la red donde se pretende efectuar la acometida a parcela, se instalará una arqueta prefabricada de hormigón o de material plástico que debe cumplir lo especificado en la Norma ONSE 01.01.16. con tapa de fundición de clase de resistencia D-400, del tipo A-1 de C.S.E. y con lecho de arena absorbente en el fondo de ella; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección y como mínimo cada 40 m en alineaciones rectas. Al tratarse de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

Se colocará arqueta del tipo A-2, dos, en la salida del centro de transformación o donde la concurrencia de líneas así lo aconseje.

Asimismo, se dejará canalización hasta pasar las lindes de parcela.

2.7.4. Canalización para la red eléctrica subterránea de alumbrado público

Zanjas.

Las zanjas tendrán una profundidad de 60 cm en acerado y una anchura de 40 cm, las paredes serán verticales y el fondo quedará limpio de todo material que pueda afectar al tubo.

En la canalización bajo las aceras el tubo apoyará sobre lecho de arena “lavada de río” de 10 cm de espesor y sobre él se ubicará cinta de “Atención al cable de alumbrado exterior”, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo y relleno de tierra compactada al 95 % del próctor normal.

En los cruces de calzada, las zanjas tendrán también una profundidad de 60 cm y una anchura de 40 cm y el tubo irá embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/IIa y 26,30 cm de espesor ubicándose igualmente cinta de “Atención al cable de alumbrado exterior” y relleno de tierra compactada al 95 % del próctor normal.

Los conductores eléctricos irán alojados en el interior de tubos de PEHD, de 100 mm de diámetro cuando discurren bajo acera y de 140 mm de diámetro si lo hacen bajo calzada, que resistirán una presión mínima de 450N.

Se instalará un tubo por cada terno de conductores, y en los cruces de calzada se proyectará uno más para reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (citara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición de hierro dúctil de 50 x 50 cm con relieve del anagrama y logotipo del Ayuntamiento; en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

La cimentación de las columnas se realizará con paralelepípedos de hormigón en masa de resistencia característica $R_k = 175 \text{ Kg/cm}^2$, con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

El tendido de cables se realizará evitándose la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se dará a los cables curvatura cuyo radio interior sea inferior de 6 veces su diámetro.

Arquetas.

Las arquetas de hormigón tendrán una medida 50x50x80 cm.

Las tapas estarán fabricadas en fundición de hierro y, dado que estas arquetas se situarán siempre en las aceras, deberán soportar una carga puntual de 1.000 kg, como mínimo.

Cimentaciones.

Las medidas del macizo de hormigón para columna de 10 m serán de 80x80x95cm. El hormigón a emplear será HM-20/P/20/IIa.

Los pernos de anclaje estarán constituidos con barra de acero F.III s/n UNE 36.011, con una resistencia a la tracción comprendida entre 3.700 y 4.500 Kg/cm^2 y límite elástico de 2.400 kg/cm^2 , o mínima tensión capaz de producir, una deformación remanente de dos por mil.

Durante la realización del ensayo de plegado no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.

Estas barras se roscarán por un extremo por una rosca métrica triangular 22x2.5 s/n UNE 17.704, una longitud igual y superior a cinco diámetros y el otro extremo se doblará a 180° con un radio 2,5 veces el diámetro de la barra e irán provista de tuercas y arandelas.

Todas estas piezas metálicas tendrán un recubrimiento galvanizado de acuerdo al R.D. 2531/1985 de 18 de diciembre, con 24 mm de diámetro y altura de 500 mm en las de tipo jardín.

Llevarán tubo de PEHD para entrada y salida de conductores.

ARTICULO 2.8: RED DE TELECOMUNICACIONES.

Todas las infraestructuras enterradas se construirán de acuerdo con los planos.

Las obras a realizar son:

- Apertura de zanjas.
- Prismas de canalización.
- Arquetas tipo recogidas en planos.
- Pedestales para armarios de distribución.

Zanjas

Se realizarán con medios mecánicos compactándose el relleno en capas de 25 cm de espesor máximo al 95 % PN.

La explanación se realizará siempre con pendiente hacia una de las arquetas de forma que se posibilite la evacuación de una eventual entrada de agua.

Prismas de canalización

La sección de canalización estará formada por conductos de PVC colocados en zanja de 45 cm de ancho mínimo y protegidos totalmente mediante hormigón o relleno de arena, según especificaciones de la empresa suministradora, constituyendo un conjunto resistente denominado “prisma de canalización.”

La profundidad mínima desde la superficie del pavimento al prisma de canalización será de 45 cm, salvo que discurriera, excepcionalmente, bajo calzada, en cuyo caso sería 60 cm.

Arquetas

Son paralelepípedos rectos constituidos por solera, paredes transversales (dos), paredes longitudinales (dos) y tapa. Se construyen de hormigón armado según los distintos tipos normalizados por Telefónica.

Pedestales para armarios de distribución

Se considerará pedestal la zona de codos. Serán de hormigón HM-20, compactándose por vibrado.

Deberá comprobarse que la superficie y la de la plantilla queden horizontales y enrasadas. Para ello se utilizará nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales de rectángulo.

Entre el hormigonado y la retirada del encofrado y colocación de armario transcurrirán como mínimo 2 días.

ARTÍCULO 2.9: OTRAS CANALIZACIONES.

Serán de aplicación los criterios generales ya expuestos, o los específicos del tipo de canalización y que determine la empresa suministradora.

ARTICULO 2.10: JARDINERÍA

Las obras a realizar comprenden:

- Acondicionamiento del suelo.
- Aportación de tierras y substratos artificiales.
- Plantaciones.
- Siembras.
- Riegos.

Acondicionamiento del suelo

Constituye el conjunto de operaciones para el acabado del terreno, después de realizar el desbroce y limpieza del mismo. Incluye la nivelación y repaso del terreno para darle la configuración indicada por la Dirección Facultativa, sin dejar elementos extraños o piedras de tamaño superior a 3 cm (ó 1,5 cm si el acabado es de césped). A continuación se hará el rastrillado y compactación superficial.

Aportación de tierras y sustratos artificiales

La tierra cumplirá las siguientes especificaciones:

- Composición granulométrica: arena (50-75%); limo y arcilla (<30%); cal (<10%) y materia orgánica (entre el 2% y el 10%).
- Composición química: Nitrógeno (1/1000); fósforo (150 ppm); potasio (80 ppm) y ph (entre 6 y 7,5).
- Una vez aportado directamente el abono y extendido, se procederá al riego del terreno.

Plantaciones

Comprende las siguientes operaciones:

- Replanteo de los hoyos o zanjas a excavar.
- Apertura del hoyo o zanja con antelación para favorecer la meteorización del suelo.
- Comprobación y preparación del hoyo o zanja para recibir la especie vegetal que se humedecerán antes de la plantación.
- Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar.
- Plantación de la especie vegetal.
- Protección de la especie vegetal plantada.

Siembras

Se llevarán a cabo en la forma establecida en el Capítulo 4.

Riegos

- Se regará abundantemente una vez finalizada la plantación.
- Los restantes riegos se realizarán con la frecuencia y cantidad que indique la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 2.11: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Dentro de esta unidad de obra se consideran incluidas las operaciones siguientes:

- Replanteo.
- Hormigonado de los dados de anclaje, que no quedarán visibles.
- Anclajes de los elementos.

ARTÍCULO 2.12: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Preparación previa de la superficie a pintar
- Pintado sobre el pavimento.

MOBILIARIO URBANO

Dentro de esta unidad de obra se consideran incluidas las operaciones siguientes:

- Replanteo.
- Hormigonado de los dados de anclaje, que no quedarán visibles.
- Anclaje de los elementos.

CAPITULO III: CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1.992, de 29 de diciembre, sobre disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y Real Decreto 1328/1.995 que lo modifica, así como la exigencia de marca de conformidad en todos los productos para los que legalmente se requiera dicho distintivo de calidad.

ARTÍCULO 3.1: PROCEDENCIA Y ENSAYO DE LOS MATERIALES.

Cada uno de los materiales cumplirán las condiciones que se especifiquen en los artículos siguientes, que la Dirección Técnica podrá comprobar mediante los ensayos correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

El contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales que habrán de ser aprobados por la Dirección Técnica previamente a su utilización.

En los casos en que la Dirección Técnica lo juzgue necesario, se verificarán pruebas y ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el apartado anterior.

Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse por la Dirección si lo juzga necesario, quien en su caso designará también el Laboratorio donde se realicen los ensayos si no se pudieran realizar en Laboratorio Oficial.

ARTÍCULO 3.2: MATERIALES A UTILIZAR

3.2.1 Terraplenes

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelo o materiales locales que se obtengan de las excavaciones realizadas en obra o de préstamos. El contratista propondrá estos últimos, aportando los ensayos necesarios para caracterizar el material.

En el cimientado del terraplén y primera mitad del núcleo se emplearán suelos tolerables o adecuados. En la segunda mitad de núcleo se emplearán suelos adecuados o seleccionados.

En la coronación de terraplén y en la formación de explanada se utilizará suelo seleccionado con un índice de CBR mayor o igual a 20 bajo las calzadas, aparcamientos y aceras de todos los viales de la urbanización, determinado de acuerdo con el grado de compactación exigido en el presente Pliego.

Los materiales a utilizar serán los considerados como aptos en el artículo 330 del PG-3/75.

3.2.2 Rellenos de zanjas

El material de relleno de las zanjas para las conducciones podrá ser el mismo producto de la excavación, no debiendo contener en una altura de 30 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo, piedras o terrones de tamaño superior a ocho centímetros, fangos, raíces, tierras yesosas o contenido apreciable de materia orgánica.

En las conducciones de abastecimiento, el relleno será de arena hasta 30 cm. por encima de la generatriz.

Cuando el material procedente de las excavaciones no fuera adecuado, se tomarán materiales de préstamo propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

En la formación de lecho o cama para apoyo de conducciones o relleno de zanja a ambos lados de las mismas hasta la clave se empleará material granular. En caso de granulometría discreta el tamaño del árido no superará los 25 mm.

3.2.3 Bases granulares

Capas granulares no tratadas. Zahorras artificiales

Definiciones:

Se define como capa granular no tratada de zahorra a la capa del firme formada única y exclusivamente por áridos, cuya granulometría es de tipo continuo, mezclados con agua.

Materiales:

Los materiales procederán de cantera o yacimiento o depósito natural o artificial, o una mezcla de éstos.

Inalterabilidad.

Salvo que de los resultados de un análisis mineralógico se deduzca que el árido es inalterable y no puede producir lixiviados contaminantes bajo las condiciones ambientales de la zona y en contacto con los otros materiales a utilizar en obra, deberá cumplir las siguientes prescripciones:

- La pérdida media después de cinco ciclos bajo la acción de sulfato sódico o magnésico según la norma NLT-158 será inferior al diez por ciento (10%) o al quince por ciento (15%).
- El contenido de sulfatos solubles, según la norma NLT-120, será inferior al uno por ciento en masa (1%) y será inferior al medio por ciento (0,5%) cuando en su proximidad existan mezclas con cemento.

- La pérdida de masas después de sometido el material a inmersión en agua oxigenada a 60° durante 48 horas será inferior al diez por ciento (10%).
- No existirá hinchamiento determinado según la Norma NLT-111 después de la inmersión durante 48 horas.

Granulometría.

La curva granulométrica del material estará dentro del huso Z-1 o Z-2 de los indicados en el artículo 501 del PG-3/75.

Calidad.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la norma NLT-149, será inferior a treinta. (30).

Limpieza.

Los materiales estarán exentos de materia vegetal, terrones de arcilla de tamaño igual o superior a 5 mm, margas u otras materias extrañas.

La proporción de materia orgánica de acuerdo con la norma NLT-117, será inferior al cinco por mil (0,5%).

El mínimo valor del coeficiente de equivalente de arena (EA), según la norma NLT-113 será de treinta (30).

El máximo valor del índice de Azul de Metileno, según la Norma NLT-171, será la unidad (1).

3.2.4 Riegos de imprimación

El ligante y el posible árido a emplear en riegos de imprimación se ajustarán a lo especificado en el artículo 530 del Pliego PG-3/75 y Orden Circular 249/87T de 23 de diciembre, que revisa dicho artículo.

Se aplicará siempre que una capa sea de mezcla bituminosa o de tratamiento superficial se coloque sobre otra no bituminosa.

El ligante bituminoso a emplear será emulsión asfáltica EAL-0 en función de la naturaleza de material de la base granular. También podrá emplearse otra emulsión de las consideradas en dicho artículo.

La dosificación de ligante residual será, como mínimo, de $1,5 \text{ kg/m}^2$ pudiéndose rectificar por la Dirección Facultativa a la vista de las pruebas en obra.

La emulsión se aplicará con una antelación mínima de 24 horas, antes de extender la mezcla.

Indicativamente, la dosificación del árido será de tres litros por metro cuadrado. Deberá ser la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante o la permanencia bajo la acción del tráfico.

3.2.4 Riegos de adherencia

Cumplirán lo especificado en el artículo 531 del PG-3/75 y Orden Circular 249/87T de 23 de diciembre, que revisa dicho artículo.

El ligante a emplear será ECR-0, u otro admitido en dicho artículo.

La Dirección Facultativa fijará, a la vista de las pruebas de obra, la cantidad necesaria del ligante por metro cuadrado para conseguir una correcta adherencia, siendo el mínimo 0,5 kg/m².

Se aplicará con la suficiente antelación para que se haya producido la rotura de la emulsión, antes del extendido de la mezcla.

3.2.5 Mezclas asfálticas

Mezclas bituminosas en caliente.

Definición:

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluidos el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

Las mezclas bituminosas en caliente a emplear en este proyecto serán algunas de las definidas en la Orden Circular 299/89T de 23 de febrero que ha revisado el artículo 542 Mezclas bituminosas en caliente del PG-3/75.

Materiales:

Ligante hidrocarbonado.

El ligante a emplear será un betún de penetración B-60/70.

El ligante deberá cumplir las especificaciones del Artículo 2.4 de este Pliego Particular.

Áridos.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación el equivalente de arena, (NLT-113/72), del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De cumplirse esta condición, su índice de azul metileno, (NLT-171/86), deberá ser inferior a uno (1).

Árido grueso:

- Definición:

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm.

El árido grueso se obtendrá triturando piedras de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm. deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, (NLT-358/87), no inferior al setenta y cinco por ciento (75%).

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, (NLT-172/86), deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa. En caso contrario, el Director de las obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, (NLT-149/72) con granulometría B no deberá ser superior a 25, para los áridos a emplear en capas de rodadura y en intermedia.

El mínimo coeficiente de pulido acelerado, (NLT-174/72), del árido grueso a emplear en capas de rodadura, deberá ser superior a cuarenta centésimas (0,40).

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, (NLT-354/74) no deberá ser superior a treinta (30).

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas o drenantes, la proporción de árido totalmente envuelto después del ensayo de adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos en presencia del agua, (NLT-166/76), fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%) o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión – compresión, (NLT-162/84), no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

Árido fino:

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm. y retenida por el tamiz UNE 80 micras.

El árido fino podrá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de areneros naturales.

Si el árido fino procediese, en todo o en parte, de areneros naturales, el Director de las obras deberá señalar la proporción máxima de arena natural a emplear en la mezcla, la cual no deberá ser superior al veinticinco por ciento (25%).

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre coeficiente de desgaste Los Angeles.

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas o drenantes, el índice de adhesividad obtenido por el ensayo de adhesividad a los áridos finos de los ligantes bituminosos (NLT-355/74), fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, (NLT-162/84), no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

Polvo mineral:

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto o fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 micras.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las obras rebajar o incluso anular la proporción mínima de éste.

La densidad aparente del polvo mineral, (NLT-176/74), deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

El coeficiente de emulsibilidad, (NLT-180/74), deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

Tipo y composición de la mezcla.

Los tipos de mezclas bituminosas en caliente a emplear en este proyecto son:

- Mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 como capa base e intermedia, en función de los espesores de capa.
- Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12, como capa de rodadura en calzada y arcenes, en función del espesor de capa.

Los husos granulométricos de estas mezclas se recogen a continuación. El análisis granulométrico se hará según la norma NLT-150.

HUSOS GRANULOMÉTRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE												
CERNIDO ACUMULADO (% en masa)												
CEDAZOS Y TAMICES UNE												
		40	25	20	12,5	10	5	2,5	0,630	0,320	0,160	0,080
Semidenso	S12		100	100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
Grueso	G20		100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	4-14	3-9	2-6

Densidad.

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad (NLT-168/90) no deberá ser inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad de referencia.

En mezclas abiertas y drenantes, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación media de la fórmula de trabajo la compactación prevista en el ensayo Marshall (NLT-159/86).

Tolerancias en las características:

Granulometría.

Las tolerancias admisibles, en más o menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) serán las establecidas en la siguiente tabla:

TOLERANCIAS EN % SOBRE LA MASA TOTAL DE ÁRIDOS			
Característica	Rodadura	Intermedia	Base
Fracción > 2,5 mm.	$\pm 4\%$	$\pm 6\%$	$\pm 8\%$
2,5 mm > Fracc. > 80 μm .	$\pm 3\%$	$\pm 3\%$	$\pm 4\%$
80 μm .	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$

Dosificación de ligante hidrocarbonado.

Las tolerancias admisibles, en más o menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo serán los valores expresados en porcentaje en masa sobre el total de los áridos (incluido el polvo mineral): Tolerancias del ligante residual en función de la capa y categoría de vía que se trate.

Capa	Tolerancia
Rodadura	$\pm 0,10\%$
Intermedia	$\pm 0,15\%$

Base	$\pm 0,20\%$
------	--------------

Densidad.

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad máxima.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación que deberá contener:

- Identificación y proporción de cada fracción de árido (incluso el polvo mineral) tanto en la alimentación como en la dosificación en caliente.
- Granulometría del árido combinado incluido el polvo mineral, por los tamices establecidos.
- Identificación y dosificación del ligante hidrocarbonado, referido a la masa total de áridos y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- La densidad mínima a alcanzar.
- Los tiempos mínimos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y la de éstos con el ligante.
- Las temperaturas máximas y mínimas para el precalentamiento de los áridos y ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima al salir del mezclador que no deberá exceder los ciento ochenta grados celsius (180° C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- Las temperaturas mínimas de la mezcla al iniciar y al terminar la compactación.
- La dosificación del ligante hidrocarbonado deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo las recomendaciones siguientes:

Para el análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall, (NLT-159/86) se aplicarán los criterios de la siguiente Tabla:

CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN SEGÚN MARSHALL		
Característica	T0, T1 y T2	T3,T4
Nº de golpes por cara	75	75
Estabilidad (KN)	> 10	>7.5
Deformación (mm)	3-3,5	2 – 3,5
Huecos en mezcla (%)		
Capa de rodadura	4 – 6	3-5
Capa intermedia	4 – 8	3-8
Capa de base	4 – 9	3-9
Huecos en áridos (%)		
Mezclas –8	≥16	≥16
Mezclas –12	≥ 15	≥ 15
Mezclas –20	≥ 14	≥ 14
Mezclas –25	≥ 13	≥ 13

En capas de rodadura o intermedios la máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos en el ensayo de resistencia a la deformación plástica mediante la pista de ensayo de laboratorio, (NLT-173/84), no será superior a 15 (micras/minuto).

En todo vaso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al cuatro con cinco por ciento (4,5%) en capas de rodadura, cuatro por ciento (4,0%) en capa intermedia y de tres con seis (3,6%) en la capa de base, porcentajes referidos a la masa total de áridos.

La temperatura de fabricación de la mezcla debe corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante comprendida entre 150 y 190 CSt, comprobándose que no se produce escurrimiento cuando se trata de mezclas abiertas o drenantes.

Si la marcha de las obras lo aconsejase su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 542.6.1 del presente artículo.

3.2.5 Pavimentos de adoquín

3.2.5.1 Adoquín

Definición

Los adoquines son piezas prismáticas de hormigón o cerámicos que se caracterizan, en cuanto a su geometría, por las siguientes condiciones:

- Cualquier dimensión horizontal es igual o superior a 50 mm.
- Asau longitud total dividida por su espesor es menor o igual a 4.
- En general, sus dimensiones permiten que puedan ser manejados con una sola mano.

Características Geométricas

Como tolerancias en las dimensiones respecto al valor nominal, la Norma UNE 127015 admite las indicadas en la tabla 2.2.1

Tabla 2.2.1: Tolerancias dimensionales de adoquines prefabricados de hormigón (Norma UNE 127015:2001)

Espesor del adoquín (mm)	Logitud (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)
<100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4

La diferencia máxima entre dos medidas cualesquiera de la longitud ancho y espesor sobre un adoquín no será superior o igual a 3 mm

Dicha Norma limita también las diferencias máximas entre las medidas de dos diagonales de un adoquín rectangular, así como las desviaciones máximas de planeidad y curvatura de las caras vistas destinadas a ser planas.

Características físicas y mecánicas

Debido a los condicionantes de resistencia y funcionalidad que debe cumplir el pavimento, los adoquines de hormigón han de poseer unas determinadas propiedades físicas y mecánicas. Se pueden distinguir tres grupos de características a exigir:

- Resistencia mecánica. Los adoquines deben poder soportar las cargas generadas por el tráfico sin romperse. Para ello, la Norma UNE 127015 especifica la realización de ensayos de tracción indirecta. El valor medio de la resistencia a rotura no ha de ser inferior a 3,6 Mpa, sin que se obtengan valores individuales inferiores a 2,9 Mpa.
- Resistencia a la abrasión. El pavimento debe cumplir unas condiciones de funcionalidad, permitiendo una circulación cómoda y segura. Debe garantizarse que a lo largo de la vida útil del firme, se mantenga una superficie uniforme y no deslizante, para lo cual se exige al adoquín una cierta resistencia al desgaste. Esta última se evalúa sometiendo al adoquín a la acción de un disco de acero giratorio que presiona contra la pieza a ensayar, mientras que entre ambos se hace pasar un flujo de material abrasivo (coridón). Cuanto mayor sea la resistencia al desgaste del adoquín, la longitud de la huella provocada por el disco será más reducida. Según los resultados del ensayo, los adoquines se clasifican de acuerdo con:

Tabla 2.2.2. Clases de resistencia a la abrasión de los adoquines prefabricados de hormigón (Norma UNE 127015:2001)

Clase	Requisitos
1	Sin requisitos
3	≤ 23 mm
4	≤ 20 mm

Los adoquines que se emplearán en la calzada deben de ser de clase 3.

- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento.
- Se utiliza el péndulo de fricción, debiendo obtenerse un valor igual o superior a 45.
- Resistencia a heladas. Se evalúa de forma indirecta mediante un ensayo de absorción de agua. Se aceptará que los adoquines presentan una impermeabilidad al agua suficiente, y que, son resistentes a las heladas, si no se obtiene una absorción superior al 6%.

Finalmente, hay que indicar que las caras superiores de los adoquines no han de presentar defectos como grietas, delaminaciones o exfoliaciones. En el caso de adoquines bicapa no deben producirse separaciones entre las capas.

- **Arena de sellado**

Se trata de una arena fina que ocupa el espacio que queda entre los adoquines, ayudando a confinarlos lateralmente y a transmitir las cargas verticales entre los mismos.

Su tamaño máximo debe ser de 1,25 mm, con un máximo de un 8-10 % en peso de material que pase por el tamiz de 0,063 mm.

- **Capa de nivelación de arena.**

Su objetivo fundamental es de servir de apoyo de los adoquines, permitiendo una adecuada compactación y nivelación de los mismos.

Una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento, el espesor de la arena a colocar varía entre 4 y 5 cm no compactados.

El contenido máximo de materia orgánica y arcilla debe ser inferior al 3%, con una proporción reducida de finos en su granulometría (tabla 2.2.3.) Por otra parte, su friabilidad debe ser inferior a 40, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-1-1997. De esta forma, se garantiza la inalterabilidad de la capa , evitando que se produzca finos por atricción de la misma como consecuencia del efecto combinado del agua y de las cargas de tráfico, los cuales pueden ser bombeados luego a través de las juntas, provocando el descalce de los adoquines.

Tabla 2.2.3. Uso granulométrico de la arena de la capa de nivelación

Límites (mm)	Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices						
	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
Superior	100	95	80	55	25	15	10
Inferior	90	75	445	20	10	5	0

- **Base**

La base es la capa del firme situada debajo del pavimento y encima de la subbase. Su función es inminentemente resistente constituyendo el principal elemento portante de la estructura del firme.

La base empleada es 15 cm de zahorra artificial, siendo de aplicación el artículo 3.2.3. del presente documento.

- **Subbase**

La subbase es la capa del firme situada sobre el terraplén o terreno natural y debajo de la base. Su función es proporcionar a la base de un cimiento uniforme y constituir una plataforma de trabajo adecuada para su puesta en obra y posterior compactación.

La subbase empleada es suelo seleccionado con un C.B.R. >20, siendo de aplicación el artículo 3.2.1. de este pliego.

3.2.6 Tratamientos superficiales

Será de aplicación el artículo 532 Riegos de curado del PG-3, revisado en la Orden Circular 294/87T de 23 de diciembre.

ARTÍCULO 3.3: OTROS MATERIALES PÉTREOS

Las baldosas de piedra cumplirán lo dispuesto en las Normas UNE 7068 y 7034.

ARTÍCULO 3.4: BORDILLOS Y RIGOLAS

3.4.1.- Bordillos

Definición.

Las piezas de hormigón para bordillos son elementos prefabricados de hormigón que se utilizan para delimitación de calzadas, aceras, isletas y otras zonas.

Normativa Técnica

Los bordillos de hormigón tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas exentas de fisuras, coqueras o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deberán ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

Materiales

Componentes del hormigón:

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la vigente “Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado”, además de la que se fijen en este Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será en general del tipo Portland y cumplirá las condiciones del artículo 3.10. de este Pliego.

Hormigón

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

Características:

Características geométricas.

La forma y dimensiones de los bordillos prefabricados serán las señaladas en los Planos o corresponderán a los modelos oficiales establecidos por el Ayuntamiento.

Las tolerancias dimensionales admisibles se concretan en el cuadro siguiente:

Dimensiones	Tolerancia (mm)
Ancho..... (a)	±2
Alto (b)	±5
Longitud (1)	±5
Declive transversal... (d ₁ , d ₂)	±2

Se admitirá una rebaba inferior como máximo de +2,5 mm, a cada lado.

La sección transversal de las piezas curvas será la misma que las rectas.

Características físico-mecánicas:

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión será de doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 Kp/cm²), determinada según las normas UNE 7241 y 7242.

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo la carga puntual, será superior a cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (50 Kg/cm²), según la norma DIN 483.

El desgaste por abrasión será de tres milímetros (3 mm), realizado según UNE 7069.

Recepción.

Ensayos previos:

Con objeto de determinar si el producto es un principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Desgaste por abrasión
- Resistencia a compresión
- Absorción
- Resistencia a flexión

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra, al resultado de los ensayos de control.

ARTÍCULO 3.5: LADRILLOS.

Serán macizos, huecos o perforados, según indicado en la documentación gráfica y Mediciones, debiendo ajustarse a las determinaciones del Pliego RL-88.

ARTÍCULO 3.6: BLOQUES.

Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas generales para la Recepción de Bloques de Hormigón. RB-90.

ARTÍCULO 3.7: ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.

Condiciones generales

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Como áridos para la preparación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 28 de la "Instrucción de hormigón estructural" aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre, en adelante EHE.

Almacenamiento de los áridos

Se procurará que el lugar elegido para almacenar los áridos se encuentre convenientemente protegido y aislado; las pilas o montones que con ellos se formen serán del mayor volumen posible evitándose la mezcla incontrolada de las distintas fracciones granulométricas, así como la segregación.

Para evitar la suciedad e impurezas de las capas inferiores de las pilas, cuando éstas no se dispongan sobre suelos especialmente preparados, no deberán utilizarse los 40 cm. inferiores.

ARTÍCULO 3.8: AGUA EN MORTEROS Y HORMIGONES.

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Cumplirán lo dispuesto en el artículo 27º de la EHE.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón deberán rechazarse las que cumplan una o varias de las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71) ≥ 5

- Sustancias disueltas (UNE 7130:58) ≤ 15 gr/l (1.000 p.p. m)
- Sulfatos, expresados en SO_4 (UNE 7131 excepto para el cemento PY, en que se eleva este límite a 5 gr./l.(5.000p.p.m): 1 gr/l (1.000 p.p. m)
- Ión cloro Cl^- (UNE 7178:60) para hormigón con armaduras ≤ 3 gr/l (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58): 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235) ≤ 15 gr/l (15.000 p.p. m)

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236:71 y los análisis por los métodos de las Normas indicadas.

ARTÍCULO 3.9: CEMENTOS

Características generales

El cemento empleado podrá ser cualquiera de los que se definen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-97), con tal que sea clase resistente 32,5 o superior y satisfaga las condiciones que en dicho Pliego se prescriben. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se exigen en el artículo 30 de la EHE.

La utilización de los cementos se ajustará a lo dispuesto en el anejo 3 de la citada EHE, teniendo en cuenta para su selección las circunstancias de hormigonado y las clases de exposición en servicio.

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por el Pliego.

El fabricante enviará, si se le solicita, copia de los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción de la jornada a que pertenezca la partida servida.

Salvo indicación en contrario, los cementos serán de clase resistente 32,5 como mínimo.

Certificado de conformidad a normas

A la entrega del suministro, ya sea expedido el cemento a granel o en sacos, el vendedor aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, la contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o número del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente.

Suministro y Almacenamiento

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente.

Se recomienda que si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos su temperatura no exceda de 70 °C, y si se va a realizar a mano no exceda del mayor de los dos límites siguientes:

- a) Cuarenta grados centígrados.
- b) Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

De no cumplirse los límites citados, deberá comprobarse, con anterioridad el empleo del cemento, que éste no presente tendencia a experimentar falso fraguado.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica y se almacenará en sitio ventilado y defendido tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realizara a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Si el período de almacenamiento ha sido superior a un mes se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencia mecánicas a tres y siete días, sobre

una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hallan podido formarse.

De cualquier modo, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 26º de la EHE.

ARTÍCULO 3.10: HORMIGONES.

La resistencia de proyecto no será inferior a 20 N/mm^2 (en hormigones en masa) ni a 25 N/mm^2 (en hormigones armados), según lo dispuesto en el artículo 30º de la EHE, Instrucción a la que deberán ajustarse los hormigones estructurales.

De acuerdo con la documentación gráfica y demás documentos del Proyecto, los hormigones a utilizar serán los siguientes:

- Muros de hormigón armado: HA-25/P/40/IIa en zapatas y HA-25/P/20/IIb en alzados.
- Cimientos de columnas y pedestales: HM-20/P/20/I
- Soleras de imbornales y pozos: HM-20/P/20/I
- Arquetas de saneamiento: HA-30/P/20/IV+Qb
- Arquetas de telefonía: HM-20/P/20/I
- Aparcamientos y acerado: HM-20/P/20/I
- Canalizaciones: HM-15/P/20/I
- Lecho de bordillos y rigolas: HM-20/P/20/I
- Hormigón de limpieza: HM-15
- Anclajes (codos, etc.): HM-20/P/20/I

ARTÍCULO 3.11: MORTEROS.

Los tipos y dosificaciones se ajustarán a lo establecido en la NBE-FL-90.

ARTÍCULO 3.12: CALES, YESOS Y ESCAYOLAS.

Para la clasificación, usos recomendados, ensayos y recepción de los conglomerantes serán de aplicación los Pliegos RC-97 y RY-85.

ARTÍCULO 3.13: MATERIALES A EMPLEAR EN ENCOFRADOS Y MOLDES.

Los encofrados se construirán de madera, metal u otros materiales que reúnan análogas condiciones de eficacia. Siempre que la Dirección lo exija, el Contratista someterá a su aprobación los planos de detalle del mismo antes de ejecutar el encofrado. Será de aplicación el artículo 65 de la EHE.

ARTÍCULO 3.14: BARRAS CORRUGADAS.

Serán de acero. Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm

Cumplirán lo dispuesto en el artículo 31º de la EHE.

Sus características mecánicas serán las recogidas en la Tabla 31.2a de la EHE; en particular las barras B-400S tendrán un límite elástico no menor de 400 N/mm² y las B-500S, de 500 N/mm².

ARTÍCULO 3.15: MALLAS ELECTROSOLDADAS.

Serán de acero. Los diámetros nominales de los alambres corrugados se ajustarán a la serie siguiente:

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12 y 14 mm.

Cumplirán lo dispuesto en el artículo 31º de la EHE.

ARTÍCULO 3.16: PERFILES LAMINADOS DE ACERO.

Según NBE-EA-95.

ARTÍCULO 3.17: PERFILES Y PLACAS CONFORMADOS.

Según NBE-EA-95

ARTÍCULO 3.18: OTROS PRODUCTOS LAMINADOS.

Según NBE-EA-95.

ARTÍCULO 3.19: TUBOS.

3.19.1 Hormigón

Se ajustarán a lo dispuesto en el Pliego General de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento.

Regirá asimismo la Norma UNE 127010. EXP de Septiembre del 95.

3.19.2 Fundición

Será de aplicación el Pliego General de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento.

Los tubos llevarán revestimiento interior de mortero de cemento efectuado por centrifugación con los espesores señalados por la Norma ISO 4179 ó aquella otra Norma que la sustituya.

Exteriormente el revestimiento será de cinc con barniz negro.

La resistencia mínima a la tracción será 420 MPa, y la presión máxima de funcionamiento 64 bar (para Ø inferiores a 150 mm) y 57 bar en el caso de Ø = 150 mm.

3.19.3 P.V.C.

En la Red de Telefonía se utilizará tubería de PVC corrugada simple pared.

En saneamiento se utilizarán conducciones plásticas estructuradas con rigidez circunferencial $RCE < 8 \text{ KN/m}^2$ que se ajustarán a las especificaciones definidas en el Proyecto de Normas Europea CEN/TC 155/WG 13. Estos se utilizarán hasta 800 mm. de diámetro.

En los tubos para obras de saneamiento, las juntas deberán ser estancas para una presión hidráulica de 1 kg/cm². Esta condición se aplicará también a otras tuberías sin presión, cuando no haya especificación en contra. Tampoco permitirán eventuales infiltraciones desde el exterior.

Las uniones de los tubos de PVC pueden ser :

- Unión encolada para tubos de diámetro inferior a 200 mm. En tubos lisos con manguito y en tubos con embocadura.
- Unión elástica. Con anillo de goma para estanquidad en tubos con embocadura, y en tubos lisos, con manguito y dos anillos de goma.
- Unión con bridas metálicas, aplicadas sobre portabridas de PVC inyectado y encolado al extremo del tubo, en fábrica y con entera garantía.
- Unión conjunta tipo Gibault

Los tubos protectores de los conductores eléctricos de baja y media tensión enterrados así como los de cruces de calzada de éstos serán circulares, de 110/160 mm de diámetro interior, de PVC, estancos y no propagarán la llama, con grado de resistencia al choque 5 ó 7, de acuerdo con la UNE-20-324.

3.19.4 Polietileno

Cumplirán la norma UNE-53.131 y resistirán 10 atmósferas como presión de trabajo a 20 ° C.

Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento. Se marcarán correspondientemente según lo indicado en el Pliego anterior.

ARTÍCULO 3.20: ESCOLLERA

Esta unidad consiste en la ejecución de protecciones de los taludes de terraplenes próximos a ríos, arroyos o cauces, temporales o permanentes, y protección de cimentaciones, mediante la extensión y compactación de materiales pétreos resistentes, sanos o ligeramente alterados, procedentes de excavaciones en roca.

La roca a emplear en escolleras será angulosa y de una calidad tal que no se desintegre al contacto con el agua.

Estará exenta de material orgánico o degradable.

Si se dispusieran geotextiles como capa de separación o filtro sobre la escollera, deberán protegerse contra la radiación ultravioleta. También se tendrá en cuenta la posibilidad de su punzonamiento, para lo cual se estudiará la necesidad de interponer una capa de material de granulometría intermedia.

El peso de cada una de las piedras que componen la escollera de protección de taludes variará entre dos kilogramos (2 kg) y trescientos kilogramos (300 Kg).

Además, no menos de un veinticinco por ciento (25%) del material, en peso, deberá pesar más de cincuenta kilogramos (50 Kg).

La menor dimensión de un bloque no será inferior a la tercera parte de su longitud.

El peso específico aparente seco mínimo de la piedra será de 2,5 t/m³.

En la protección de cimientos el peso de cada una de las piedras que componen la escollera variará entre cincuenta kilogramos (50 kg) y quinientos kilogramos (500 kg).

No menos de un veinticinco por ciento (25%) del material, en peso, deberá pesar mas de cien kilogramos (100 kg).

La menor dimensión de un bloque no será superior a la tercera parte del espesor de las capas de protección.

ARTÍCULO 3.21: MATERIALES A EMPLEAR EN JUNTAS Y UNIONES.

En la red de abastecimiento de agua, las juntas serán termoelásticas en las tuberías de polietileno y estándar en las de fundición.

En la Red de Saneamiento, las juntas serán elásticas de tipo “arpón” en conducciones de hormigón y de etileno propileno dieno-monómero en las de PVC.

ARTÍCULO 3.22: VENTOSAS.

Serán de fundición, acero moldeado o acero inoxidable, con boya de PVC y protección bituminosa.

ARTÍCULO 3.23: VÁLVULAS.

Serán de tipo lenteja de acero inoxidable y cierre elástico y diámetro igual al de las tuberías sobre las que se monten. Llevarán marcado los siguientes datos:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal
- Presión nominal

Hasta diámetros de 250 mm, las válvulas serán de compuerta de cierre elástico, de cuello o embridadas. Para diámetros mayores, serán de mariposa.

Conjuntamente con cada válvula, se montará un carrete de desmontaje.

ARTÍCULO 3.24: HIDRANTES.

Los hidrantes exteriores bajo nivel de tierra serán del tipo húmedo de arqueta en acerado. La toma será de 100 mm de diámetro nominal e irán provistos de 2 bocas de 70 mm que llevarán racores según la norma UNE 23-400 con su tapón correspondiente.

Estarán formados por el cuerpo, mecanismo de accionamiento y conjunto de cierre. Irán alojados en una arqueta con tapa y cerco de hierro fundido. Las paredes verticales de la arqueta y el fondo de ella estarán separadas de cualquier mecanismo de accionamiento, racores o válvula de accionamiento, 5 cm como mínimo.

El cuerpo del hidrante y la tapa de arqueta estarán contruidos en fundición dúctil, si bien pueden utilizarse otros materiales con características superiores en cuanto a sus propiedades mecánicas y de resistencia a la corrosión y al envejecimiento.

Se ajustarán a lo dispuesto en la norma UNE-23-407. Se les exigirá Marca de Conformidad.

ARTÍCULO 3.25: BOCAS DE RIEGO.

Serán roscada a codo previa preparación de un extremo con minio y con tapa enrasada con el pavimento, siguiendo siempre las indicaciones de la Compañía Suministradora.

ARTÍCULO 3.26: PIEZAS ESPECIALES.

Se denominan así a todos aquellos elementos que permitan el cambio de dirección, empalmes, derivaciones, reducciones, uniones con otros elementos, etc.

En las redes de abastecimiento serán de fundición dúctil.

ARTÍCULO 3.27: TAPAS DE REGISTRO Y REJILLAS.

Serán de fundición dúctil, Clase D 400, ajustándose en cuanto a dimensiones y modelos a lo dispuesto por la Empresa suministradora o Servicio Municipal correspondiente, y en cualquier caso a lo establecido en la norma UNE-EN-124.

Tendrán composición uniforme y homogénea, estando exentas de sopladuras, porosidades, defectos de contracción, grietas, etc.

Acusarán perfectamente todos los relieves del molde y se presentarán lisas y limpias. No podrán presentar reparación o soldadura alguna.

ARTÍCULO 3.28: ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO.

Todos los materiales serán de los tipos aceptados por la Compañía Suministradora de Electricidad.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (aislamiento pleno).

Los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero A42b. Estarán galvanizados por inmersión en caliente con recubrimiento de zinc de 0,6/1 Kg/m² como mínimo, debiendo ser

capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO_4Cu al 20% de una densidad de 1,18 a 18°C, sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

3.28.1 Red subterránea de Media Tensión.

Conductores

Se utilizarán conductores de aluminio, según Norma UNE 21.123 (noviembre 1981), Recomendaciones UNESA 3.305 (julio 1982) y complemento (diciembre 1985) a esta recomendación, sobre fabricación de cables por triple extrusión.

Dichas normas cumplen con las especificaciones recomendadas por la Comisión Electrotecnia Internacional (C.E.I.), publicaciones 502 y 540.

Sus características serán las siguientes:

Sección:	240 mm ² .
Forma del conductor:	Unipolar.
Designación UNE:	RHZ1 18/30KV.
Aislamiento XLPE:	Polietileno reticulado.
Tipo:	Seco Termoestable.
Nivel de aislamiento:	18/30KV.
Espesor radial:	5,5 mm.
Pantalla:	Formada por corona de hilo de cobre recocido de 6 mm ² y contraespina de cinta de cobre de 1 mm ² .
Diámetro exterior aproximado:	37,1 mm.
Peso aproximado:	1.750 Kg/Km.
Resistencia Ohmica c.a. a 90°C:	0,161 Ohm/Km.
Reactancia:	0,105 Ohm/Km.
Intensidad admisible permanente:	415 A.
Disposición de envolvente:	Pantallas no metálicas.

A continuación del conductor se dispondrá una pantalla semiconductora de material polimérico cuya función es realizar una distribución homogénea del campo eléctrico, uniformizando la superficie de contacto entre el conductor y el aislamiento.

Los conductores van aislados con polietileno reticulado (XLPE), consiguiéndose mediante este proceso que el polietileno deje de ser material termoplástico y se convierta en termoestable, lo cual permite operar al conductor a 90°C de manera continua, soportando 130°C ante sobrecargas temporales y 250° en situaciones de cortocircuito.

Por encima del aislamiento se dispone otra pantalla semiconductora, de características similares a la anterior.

Con el fin de facilitar los trabajos de empalmes y derivaciones, se exige además “pelabilidad” al material semiconductor dispuesto sobre el aislamiento. El término “pelabilidad” define la obtención de una fuerza de despegue con valor mínimo y máximo entre esa capa semiconductora y el propio aislamiento.

Para este requisito la Norma UTE HN-33-S-23 da los siguientes valores:

- Valor mínimo: 5 N/10 mm.
- Valor máximo: 25 N/10 mm.

La fabricación del cable se hará utilizando la técnica de triple extrusión, es decir, la aplicación simultánea del aislamiento y de las dos pantallas semiconductoras.

Pantalla Metálica

La pantalla metálica esta destinada a la protección eléctrica del cable, siendo varias sus funciones:

- a) Establecer un campo radial, con lo que se logra una distribución simétrica y uniforme del esfuerzo eléctrico en el aislamiento.

- b) Limitar la influencia mutua entre cables próximos, al drenar a tierra las corrientes de capacidad.
- c) Derivar a tierra las corrientes de cortocircuito homopolares, evitando ó al menos reduciendo los peligros de electrocuciones, utilizándose la siguiente designación.

-H Pantalla para los cables de campo radial.

-O Pantalla para los cables de campo no radial.

Cubierta de protección

El cableado se finaliza disponiendo una capa estanca extraída de un compuesto de PVC, normalmente de color rojo, que protegerá al cable de cualquier acción nociva exterior. Su espesor es de 3 mm.

Especialmente crítico es el ingreso de humedad en el interior, que puede conducir a la corrosión de las pantallas y la formación de arborescencia, e inutilización del cable a corto plazo.

Para la protección contra la entrada de agua se utilizarán cables de tipo WB ó NPA (water blocking ó no propagador del agua), los cuales van provistos de un elemento obturador que rellena los huecos existentes entre los alambres de la pantalla metálica con un material en forma de polvo, de gran poder de hinchamiento cuando entra en contacto con el agua, formando un gel consistente, continuo y estanco que evita la entrada y propagación del agua.

Los cables llevarán grabado en su cubierta exterior las siguientes indicaciones:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.
- Número de conductores, sección y símbolo Al.
- Tensión de servicio.

Tubos

El tipo de tubo a utilizar será:

Tipo:..... Compañías Eléctricas 450 N.

Material:..... P.E.H.D

Normas:..... UNE 50.086 2-4

Características: Según tabla 8, ITC-BT-21

Color:..... Rojo RAL 3.002

Diámetro exterior:..... 200 mm.

Empalmes

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el director de obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueras. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductora pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

Cajas Terminales

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

Autoválvulas y Seccionador

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 2 Ω .

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

Herrajes y Conexiones

Se procurará que los soportes de las cajas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

Colocación de Soportes y Palomitas

Antes de proceder a la ejecución de los taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomitas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo-subterráneos para M.T.)

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m sobre él. Cada cable unipolar de M.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se reparten los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo e cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

Los cables instalados serán los que figuran en el proyecto y deberán estar de acuerdo con las recomendaciones UNESA y las normas UNE correspondientes.

3.28.2. Centros de transformación

Celdas prefabricadas

El diseño, fabricación y ensayo de los equipos, estarán de acuerdo con las normas. Concretamente, en lo relativo a aparellaje de A.T., bajo envolvente metálico y Centros de Transformación, cumplirá las normas:

- UNE-20.900
- RU-6407A.
- Reglamento de Alta Tensión.- MIE-BOE (01-08-84).

Las características nominales serán:

- Tensión nominal (s/UNE-21.002).....20 KV
- Tensión máxima de servicio (s/UNE-21.002).....24 KV
- Número de fases.....3
- Frecuencia nominal.....50 Hz
- Nivel aislamiento a frecuencia industrial (1^o).....50 KV
- Nivel aislamiento a onda de choque (1,2/50 mseg).....125 KV
- Intensidad nominal en barras.....400 A
- Soportado a través de distancia seccionamiento15 KV
- Capacidad de cierre.....40 KA
- Máxima intensidad de corta duración16 KA

Las celdas se construirán para su utilización en las siguientes condiciones de servicio:

- a) Presión interna de servicio a 20°C y 100 hPa:
Aprox. 1 bar absoluto (0,3 bar sobrepresión)
- b) Temperatura ambiente:
5°C.....+50°C.
- c) Agentes externos:
Eventual sumersión.

En el equipo de celdas, la aparamenta estará distribuida en celdas monobloques, que formarán por si mismo una unidad de conexión, y se podrán montar según el esquema eléctrico deseado por medio de elementos de unión. Cada celda contendrá en su interior parte del embarrado y toda la aparamenta necesaria en un aislamiento integral de gas de atmósfera de Hexafloruro de azufre (SF₆).

Las celdas estarán formadas por una envolvente metálica, con la finalidad de evitar el acceso a las partes en tensión y poder soportar tanto el aparellaje como los esfuerzos mecánicos y térmicos producidos en los incidentes normales en una explotación de media tensión, a modo de tanque hermético para el dieléctrico (SF₆).

En el interior del equipo de (SF6) en las posiciones de entrada y salida, se alojará un interruptor-seccionador en carga, tipo rotativo, con posiciones, CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA, de 24 Kv., 400 A., capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 KA. cresta, accionado por mando manual con enclavamiento mecánico, tres divisores capacitativos de presencia de tensión 24 KV y bornas enchufables y atornillables para cable de aislamiento seco 18/30 KV. 1x240 mm² Al.

El módulo total tendrá 370 mm de ancho x 1.800 mm de alto x 850 mm de fondo.

En las posiciones de protección del transformador se alojará un interruptor-seccionador rotativo con posiciones, CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA, $V_n = 24$ KV., $I_n = 400$ A., capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 KA. cresta, accionado por mando manual con enclavamiento mecánico, tres portafusibles para 24 KV. que cumplirán la norma RU-6405, un seccionador de puesta a tierra, $V = 24$ KV., capacidad de cierre 2,5 que efectuará la puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, tres cartuchos fusibles DIN 24 KV. 100 A. limitadores y tres bornas enchufables y atornillables para cables de aislamiento seco 18/30 KV, 1x240 mm² Al.

El interruptor-seccionador para protección del transformador dispondrá de modo estándar de un indicador, el cual señalará que aquel se ha disparado por fusión de uno ó varios fusibles A.P.R.

El módulo total tendrá 480 mm. de ancho x 1.800 mm. de alto x 850 mm. de fondo.

Las estructuras de las celdas estarán compuestas de tres compartimentos: meseta, cuba y mando.

- La meseta y el mando se realizarán en chapa galvanizada de 1 mm.
- La cuba será un tanque de chapa de acero inoxidable de 2 mm de espesor, hermético al gas y soldado con cordones de soldadura de acero fino.

La chapa irá pintada en el frente de la celda y estará tratada por:

- Desengrase alcalino.
- Fosfatado.
- Pasivado de tipo crómico.
- Lavado con agua desmineralizada.
- Secado.
- Pintura, con recubrimiento plástico termoendurente, a base de polvo epoxi.

La cuba ó compartimento de alta tensión contendrá: el interruptor de maniobra y seccionamiento, las barras colectoras que serán de cobre con cantos redondeados de 50x5 mm., y los fusibles. La alimentación se realizará a través de pasatapas de resina colada.

Además de su hermeticidad, que deberá prever como mínimo una vida del equipo de 30 años sin repercusión del gas, tendrá grado de protección IPXX7, según UNE 20.334.

La meseta base será un compartimento con varias misiones, entre las que destacan: dirigir la posible fuga de gases, servir de soporte a la cuba y el mando, compartimentación y protección de los cables, etc.

En su parte frontal llevará una tapa amovible, enclavada con la puesta a tierra.

El compartimento de mando, incluirá en su interior todos los mecanismos de accionamientos y los enclavamientos, siendo accesibles con tensión desmontando el panel superior para acceder a las bobinas de disparo, contactos auxiliares del tipo NC+NA, etc.

Dicho compartimento tendrá un grado de protección IP3X7, según UNE-20.234.

En la tapa frontal del mando se disponen las marcas e indicaciones exigidas por la RU-407A., así como el esquema eléctrico del circuito principal. En este esquema están integradas las señalizaciones de posición del interruptor-seccionador en carga y del seccionador de puesta a tierra.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- a) Nombre del fabricante.
- b) Tipo de aparamenta y nº de fabricación.
- c) Año de fabricación.
- d) Tensión nominal.
- e) Intensidad nominal.
- f) Intensidad nominal de corta duración.
- g) Frecuencia nominal.

Interconexión celda M.T.- Transformador

Se realizará mediante cable seco, del tipo RHZ1 18/30 KV. unipolares de aluminio de 1x240 mm², formada por hilos de cobre sin armaduras y con cubierta de PVC.

La conexión de los cables en la celda se efectúa por la parte delantera a través de pasatapas de tipo estándar 630 A., de acuerdo con el apartado 5.3 de la recomendación UNESA 5205 A.

Para este tipo de cables se utilizarán conectores enchufables en T (totalmente apantallado y completamente sumergible), en combinación con el reductor apropiado.

La conexión al transformador se realizarán con conos difusores de 24 KV., conectados la pantalla del cable en sus dos extremos, a la tierra de herrajes.

Transformador

El transformador o transformadores de potencia a instalar estarán contruidos de acuerdo con las normas UNE 20.101, UNE 20.138 y UNESA 5201-D, con tensión normalizada de aislamiento de 24 KV, frecuencia nominal de 50 Hz., previsto para montaje interior, conmutación sin tensión sobre tapa en MT, con posiciones para toma principal y un máximo de cuatro escalones para I $2,5\% \pm 5\%$.

Potencia 400 KVA.

Relación $15.000/20.000 \pm 2,5\% \pm 5\%$ / 420 – 220 V

Aislamiento Natural en baño de aceite mineral

Colocación Interior

Reunirán las siguientes características generales:

A) Arrollamientos

Todos los arrollamientos serán de cobre electrolito de alta conductividad.

El arrollamiento de alta tensión será del tipo continuo, por capas y se bobinará directamente sobre el de baja tensión, intercalando entre ambos una barrera aislante con canales de refrigeración.

El conductor a utilizar será hilo esmaltado ó pletina recubierta con papel y el aislamiento entre capas será de papel aislante preimpregnado.

El arrollamiento de baja tensión de los transformadores hasta 250 KVA. será en hélice y el conductor de forma rectangular, aislado con papel.

Los arrollamientos de baja tensión corresponderán a la clase B2, es decir, para transformadores aptos únicamente para alimentar redes a 400 V. La tensión nominal en vacío será de 420 V entre fases, según R.U. 5.201 K.

B) Cuba

Será de chapa de acero reforzada con perfiles soldados en toda su longitud. La cuba irá provista de radiadores en su parte exterior con objeto de aumentar la superficie de contacto con el aire, así como el volumen de liquido refrigerante.

Los radiadores serán de acero estampado con varios canales, soldados directamente a la pared de la cuba.

La expansión del aceite aislante se realizará mediante:

- a) Una cámara de aire bajo la tapa.
- b) Una cuba elástica de llenado integral.

Los radiadores serán de acero estampado con varios canales, soldados directamente a la pared de la cuba.

En los transformadores de cuba elástica, las paredes onduladas de ésta, se construirán con chapa de acero laminado en frío que cumplirá como mínimo las especificaciones correspondientes al tipo FePO₃, especificado en la Norma UNE 36.086.

C) Pintura

Capa de imprimación anticorrosiva y acabado de tipo epoxi.

El espesor medio obtenido será de 110 micras, no debiendo existir puntos por debajo de 80 micras. El color de la capa de acabado será azul verdoso muy oscuro, referencia B732 UNE 48.103.

D) Líquido aislante

La refrigeración será natural utilizándose como líquido refrigerante aceite mineral, según UNE 20.002 VDE 0370.

En la parte inferior llevará adosada una válvula de vaciado con dispositivo para toma de muestras y la toma de tierra.

En los transformadores hasta 24 KV. inclusive, el dispositivo de expansión consistirá en una cámara de aire bajo la tapa.

E) Pasatapas

Todos los pasatapas cumplirán la norma UNE 20176.

Los pasatapas de baja tensión cuya intensidad, nominal es igual o superior a 1.000 A, irán provistos de pieza de acoplamiento plana.

F) Accesorios normales

Serán los siguientes:

- Placas de características.
- Terminales de tierra.
- Indicador de nivel de líquido aislante, en transformadores con cámara de aire.
- Tapas de llenado.

- Dispositivo de vaciado y toma de muestras.
- Vaina para termómetro.
- Válvula de alivio de sobrepresión (solo en transformadores sin depósito de expansión).
- Ruedas orientables (a partir de 50 KVA).
- Anillas para elevación y desencubado.

Las características de las ruedas serán las siguientes:

Potencia KVA	Diámetro mm.	Ancho llanta mm.	Distancia entre ejes mm.
Hasta 160	125	40	520
250 a 1.000	125	40	670

G) Características particulares

Potencia nominal.....400KVA.

Relación de transformación.....15400-20000/420-242V.

Grupo de conexión.....Dyn11

Bornes de baja tensiónPAT 1e/250, rosca M-12

Tensión de cortocircuito.....4%

Frecuencia.....50 Hz.

Dieléctrico.....Baño de aceite.

Transformadores.....UM 24 KV.

Nueva Norma 5.201 K.

Dimensiones máximas

Potencia	Ancho	Alto	Profun.	Peso
KVA	m.	m.	m.	Total
50	1,10	1,49	0,74	790
100	1,10	1,49	0,74	790
160	1,20	1,57	0,83	1.050
250	1,30	1,62	0,91	1.400
400	1,60	1,75	1,02	1.750
630	1,60	1,87	1,10	2.400
1.000	1,99	2,08	1,19	3.400

Volumen máximo de aceite

Potencia	Volumen máximo KVA
≤ 400	400
> 400	600

H) Pérdidas y otras características

Potencia nominal	Pérdidas en vacío	Pérdidas En carga	Ucc	Nivel de Ruido	Intensidad en vacío a 100% Um %
KVA	W	W	%	db (a)	Um %
50	190	1.100	4	49	3,5
100	320	1.750	4	53	2,5
160	460	2.350	4	59	2,3
250	650	3.250	4	62	2,0
400	930	4.600	4	65	1,8
630	1.300	6.500	4	67	1,6
1.000	1.700	10.500	6	68	1,3

En el centro de transformación el pozo apagafuegos tendrá las dimensiones necesarias para contener una capacidad mínima, igual al volumen de aceite del transformador.

Aunque la MIE-RAT15, en el apartado 5.1 párrafo c, dice, que se podrá suprimir la fosa cuando el transformador contenga menos de 1.000 litros, se situará el transformador sobre una meseta, cuya parte interior forma la cubeta de recogida de aceite con una capacidad de 700 litros.

La capacidad máxima del transformador de 1.000 KVA., es de 600 litros, según la RU-5.201C, 1º Complemento, Apdo., 6.16.

Red de tierras

El centro de transformación dispondrá de dos sistemas de tierras independientes, que se clavarán a un mínimo de distancia entre ambas.

Uno de ellos será el que conecte a tierra, todas las partes metálicas de celdas, seccionadores, cuadro de baja tensión, pantallas de cables y carcasa de los trafos, mediante seis picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro mínimo.

La unión de la red de picas así formada con la tierra de herrajes del C.T. se realizará mediante cable aislado RV 0,6/1 KV., de 50 mm² de cobre. Este cable irá conectado a unos bornes de comprobación accesibles, situados en el interior del C.T.

El otro será correspondiente al neutro del transformador, que llegará hasta la pica de tierra con cable aislado tal como se describió anteriormente. Del mismo modo, existirá en el C.T. un punto de puesta a tierra, accesible, a fin de poder efectuar las medidas correspondientes. La resistencia a tierra de esta pica de ser menor de 20 ohmios, disponiéndose en paralelo de cuantas se necesiten para alcanzar dicha cifra.

Interconexión Transformador a Cuadro de B.T.

Para interconexión entre el secundario del transformador de potencia y el cuadro de baja tensión, se utilizarán 4 cables de 0,6/1 KV. tipo RV, unipolares de aluminio de 240 mm², con aislamiento

de polietileno reticulado y cubierta de PVC negra y con sendos terminales bimetálicos en los extremos de cada cable.

Cuadro general de B.T.

Serán del tipo R-NESO (C.S.E.)

Se instalará uno por cada transformador y estarán formado por dos módulos, uno que denominaremos Cuadro y otro que denominaremos Ampliación.

El primero de 580 mm de ancho por 1.690 mm de alto y por 290 mm de fondo contendrá en su interior:

- Cuatro salidas con desconectores en columna 500 V. 400 a. tipo BTVC.
- Toma para alumbrado interior del C.T. y de emergencia.
- Embarrado
- Barras verticales de cobre C-1110 2(80 x 5) por fase y 1 (80 x 5) mm x mm para el neutro.
- Tres trafos de intensidad tipo 54R4-2 de 1.000 A. de intensidad nominal primaria, clase 0,5 de 15 VA.
- Equipo de control y medida.
- Tres amperímetros de máxima de 96 mm de lado, BEC-3V, con escala 0-1000 V.
- Un voltímetro secuenciómetro, con selector de fase, ECV3VI, de 96 mm de lado y escala 0-500 V.
- Un interruptor magnetotérmico tripolar tipo S-40 de 6 A.
- Un fasímetro SC3VIIIn, de 96 mm de lado, para corriente trifásica desequilibrada (cuatro hilos)
- Caja exterior, n.2, 4, 1 de cuatro bornas.
- Salidas.
- Cuatro desconectores ACS con fusibles A.P.R.
- Un interruptor automático magnetotérmico unipolar de 15 A. (Alumbrado interior).

- El segundo, de 580 mm de ancho por 1.190 mm de alto; por 290 mm de fondo, contendrá en su interior:
- Cuatro salidas con desconectores en columna, 500 V. 400 A., tipo BTVC.
- Embarrado.
- Barras horizontales de cobre C-1110 de 1 (100 x 5) por fase y 1 (60 x 5) mm x mm para el neutro.
- Salidas
- Cuatro desconectores ACS con fusibles A.P.R.
- Un interruptor automático magnetotérmico unipolar de 15 A. (Alumbrado interior).

Tomas de tierra

Tierra de protección:

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales, de todos los aparatos y equipos instalados en el centro de transformación, se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas cuadros de baja tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. No se unirán por el contrario las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesible desde el exterior.

Tierra de servicio:

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de Media Tensión, el neutro del sistema de Baja Tensión se conecta a una toma de tierra independiente del

sistema de Media Tensión, de tal forma que no existe influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado (0,6/1 KV).

Se dotará a la estación transformadora del siguiente equipamiento de seguridad, para la protección del personal:

- Banqueta aislante 25 KV
- Pipeta para la respiración artificial, tipo PCH-1
- Guantes aislantes.
- Cofre metálico para guantes.
- Verificadores unipolares luminosos permanentes de tensión.
- Placas de peligro eléctrico.
- Placa triangular tipo GT-21
- Placa de primeros auxilios.
- Aparato extintor de polvo seco.
- Se proyectan dos puntos de luz, ejecutados con conductor de aislamiento seco 0'6/1 Kv, de cobre de 2 x2'5 mm de sección, bajo tubo de PVC rígido, incluso interruptores y fusibles.
- Aparato autónomo de emergencia, recargable y de una hora mínimo de autonomía.

3.28.3 Red de baja tensión

Los materiales cumplirán con las Especificaciones de las Normas UNE que les correspondan y que sean señaladas como referencia en la Instrucción ITC-BT-02.

Conductores.

Se emplearán para la red de distribución conductores unipolares de aluminio homogéneo, clase 2, aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) de color negro, tipo RV 0.6/1 KV, fabricados de conformidad con la norma UNE 21.603/5H e HD 603.

Las secciones elegidas, serán las normalizadas por Sevillana - Endesa de Electricidad 50, 95, 150, y 240 mm².

Las intensidades que a continuación se indican se han tomado de la Norma UNE 20-435/2 para temperatura admisible de los conductores y condiciones tipo instalación establecidas. Se considera el diámetro exterior de los mismos y una temperatura máxima de 90°C:

Sección Nominal de los conductores (mm ²)	Instalación enterrada	Instalación al aire
50	180 A	140 A
95	260 A	240 A
150	330 A	300 A
240	430 A	420 A

Instalación enterrada	Instalación al aire
Temperatura del terreno: 25°C.	Temperatura del aire: 40°C.
Un terno de cables unipolares en un contacto mutuo, conjuntamente con un conductor neutro, si existe.	Un terno de cables unipolares en contacto mutuo, conjuntamente con un conductor neutro, si existe.
Profundidad de instalación: 70 cm.	Disposición que permita una eficaz renovación del aire.
Resistividad térmica del terreno: 100 °C.cm/W.	

En el caso de que las condiciones de la instalación no sean las antes referenciadas, a la intensidad máxima admisible en servicio permanente deberán aplicarse los factores de corrección dados por la instrucción ITC-BT-07 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y los relacionados en la citada norma UNE que a continuación se indican, obtenidas en la tabla anterior:

a) Cables en terrenos con temperatura distinta a 25°C:

Temperatura de Servicio θ_s (°C)	Temperatura del terreno, θ_t , en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67

b) Cables instalados al aire en ambientes de temperatura distinta de 90°C. Se aplicarán los coeficientes indicados en la siguiente tabla:

Temperatura Ambiente (°C)	20	30	40	50	60
Coeficiente de corrección	1,18	1,10	1,00	0,90	0,77

c) Para cables expuestos directamente al sol se utilizará un coeficiente corrector de 90°C.

d) Resistividad térmica del terreno distinta a 100°C. Cm/w.

Resistividad

°C cm/w	80	100	120	150	200	250
Factor	1,09	1,00	0,93	0,85	0,75	0,68

Como orientación la IEC 287 facilita los siguientes valores de la resistividad térmica del suelo.

<i>Resistividad térmica del terreno en °C cm</i>	Estado del suelo	<i>Condiciones atmosféricas</i>
70	Muy húmedo	Muy lluvioso
100	Húmedo	Lluvia frecuente
200	Seco	Lluvia escasa
300	Muy seco	Muy poca lluvia

- e) Ternos de conductores unipolares, agrupados bajo tierra directamente en una misma zanja bajo el mismo plano horizontal.

Nº de ternos en zanjas	2	3	4	5	6	8	10	12
Separados 7cm	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50
En contacto	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47

- f) Cables enterrados en una zanja a distintas profundidades.

Profundidad del tendido

cm	40	50	60	70	100	120	150	200
Factor	1.03	1.02	1.01	1.00	0.97	0.95	0.93	0.91

- g) Cables enterrados en una zanja en el interior de tubos.

Se recomienda aplicar un coeficiente corrector de 0,8 en el caso de una terna de cables unipolares instalada en el interior de un mismo tubo y de 0,90 si los cables de la terna están en tubos diferentes. Es obligatorio en el primer caso que la relación entre el diámetro aparente de la terna no sea inferior a 2.

No obstante lo anterior, cuando se trate de instalaciones tubulares que no superen longitudes de 15 m (cruzamientos de caminos, carreteras, etc), no será necesario aplicar un coeficiente corrector.

- h) Cuando se conecten cables en paralelo, debido a la elevada intensidad a transportar, se deberá aplicar un coeficiente corrector adicional, de 0,9, para compensar el posible desequilibrio de las intensidades entre los cables conectados a la misma fase.

Los cables llevarán grabado en su cubierta exterior las siguientes indicaciones:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.
- Número de conductores, sección y símbolo (Al ó Cu)
- Tensión de servicio.

En la siguiente tabla se indican las intensidades de corriente de cortocircuito admisibles en kA para diferentes tiempos de duración de cortocircuito. De acuerdo con la norma UNE 20-435, estas intensidades corresponden a una temperatura de 250°C alcanzada por el conductor, supuesto que todo el calor desprendido durante el proceso de cortocircuito es absorbido por el propio conductor.

Sección del Conductor en mm^2	DURACIÓN DEL CORTOCIRCUITO (s)		
	0,1	0,2	0,3
50	41,7	10,1	4,6
95	27,9	19,2	8,8
150	44,1	30,4	13,9
240	70,5	48,7	22,3

La continuidad del conductor neutro quedará asegurada en todo momento, siendo de aplicación para ello lo dispuesto a continuación:

- a) Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que las fases (corte omnipolar simultáneo) o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.
- b) Uniones amovibles en el neutro, próximas a los interruptores y seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizados y que sólo puedan ser maniobrados mediante herramientas adecuadas, no debiendo en este caso ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas éstas sin haberlo sido previamente el neutro.

Tipos de Cables para redes subterráneas de B.T.

1. Denominación codificada: CABLE AL RV 0,6/1 kV 1x50 mm².

- Descripción del Material: Cable de Aluminio con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) con designación: RV 0,6/1 kV 1x50 mm².
- Unidad de medida: metro.
- Características Técnicas:

NOTA: El suministro de bobinas incluirá el montaje de capuchones termoretráctiles en cada una de las puntas del cable.

- Ensayos de Calidad según norma: GE CNL001.
- Usos a que va destinado: Líneas subterráneas de baja tensión.
- Materiales aceptados:

TENSIÓN NOMINAL	0,6/1 kV
TENSIÓN DE ENSAYO	3,5 kV
TENSIÓN ENSAYO CON ONDA TIPO RAYO	20 kV
INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (40°C)	140 A (régimen permanente)
INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (25°C)	180 A (régimen permanente)
LÍMITE TÉRMICO	4,6 kA (T = 250°C 1s)
MATERIAL CUBIERTA	XLPE
MATERIAL AISLAMIENTO	ST2
COLOR DE LA CUBIERTA	NEGRO
LONGITUD DE BOBINA	600 M +/- 5 %
RESTO DE CARACTERÍSTICAS	NORMA GE CNL001

GENERAL CABLE (ENERGY CABLE)

FERCABLE (RV 0,6/1 kV),

CABLES RCT (RV 0,6/1 kV)

PIRELLI (VOLTALENE-N),

NEXANS (RV 0,6/1 kV),

INCASA (VICPOR),

MIGUELEZ (RV 0,6/1 kV)

ECN (AZOTENE)

CABELTE (RV 0,6/1 kV),

SOLIDAL (RV 0,6/1 kV)

WASKONING & WALTER (RV 0,6/1 kV)

QUINTAS Y QUINTAS (RV 0,6/1 kV)

CUNHA BARROS (RV 0,6/1 kV).

2. *Denominación codificada: CABLE AL RV 0,6/1 kV 1x95 mm².*

- Descripción del Material: Cable de Aluminio con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) con designación: RV 0,6/1 kV 1x95 mm².
- Unidad de medida: metro.
- Características Técnicas:

NOTA: El suministro de bobinas incluirá el montaje de capuchones termoretráctiles en cada una de las puntas del cable.

- Ensayos de Calidad según norma: GE CNL001.
- Usos a que va destinado: Líneas subterráneas de baja tensión.
- Materiales aceptados:

GENERAL CABLE (ENERGY CABLE)

TENSIÓN NOMINAL	0,6/1 kV
TENSIÓN DE ENSAYO	3,5 kV
TENSIÓN ENSAYO CON ONDA TIPO RAYO	20 kV
INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (40°C)	140 A (régimen permanente)
INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (25°C)	180 A (régimen permanente)
LÍMITE TÉRMICO	4,6 kA (T = 250°C 1s)
MATERIAL CUBIERTA	XLPE
MATERIAL AISLAMIENTO	ST2
COLOR DE LA CUBIERTA	NEGRO
LONGITUD DE BOBINA	600 M +/- 5 %
RESTO DE CARACTERÍSTICAS	NORMA GE CNL001

FERCABLE (RV 0,6/1 kV),

CABLES RCT (RV 0,6/1 kV)

PIRELLI (VOLTALENE-N),

NEXANS (RV 0,6/1 kV),

INCASA (VICPOR),

MIGUELEZ (RV 0,6/1 kV)

ECN (AZOTENE)

CABELTE (RV 0,6/1 kV),

SOLIDAL (RV 0,6/1 kV)

WASKONING & WALTER (RV 0,6/1 kV)

QUINTAS Y QUINTAS (RV 0,6/1 kV)

CUNHA BARROS (RV 0,6/1 kV).

3. *Denominación codificada: CABLE AL RV 0,6/1 kV 1x150 mm².*

- Descripción del Material: Cable de Aluminio con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) con designación: RV 0,6/1 kV 1x150 mm².
- Unidad de medida: metro.
- Características Técnicas:

NOTA: El suministro de bobinas incluirá el montaje de capuchones termoretráctiles en cada una de las puntas del cable.

- Ensayos de Calidad según norma: GE CNL001.
- Usos a que va destinado: Líneas subterráneas de baja tensión.

TENSIÓN NOMINAL	0,6/1 kV
TENSIÓN DE ENSAYO	3,5 kV
TENSIÓN ENSAYO CON ONDA TIPO RAYO	20 kV
INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (40°C)	140 A (régimen permanente)
INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (25°C)	180 A (régimen permanente)
LÍMITE TÉRMICO	4,6 kA (T = 250°C 1s)
MATERIAL CUBIERTA	XLPE
MATERIAL AISLAMIENTO	ST2
COLOR DE LA CUBIERTA	NEGRO
LONGITUD DE BOBINA	600 M +/- 5 %
RESTO DE CARACTERÍSTICAS	NORMA GE CNL001

- Materiales aceptados:

GENERAL CABLE (ENERGY CABLE)

FERCABLE (RV 0,6/1 kV),

CABLES RCT (RV 0,6/1 kV)

PIRELLI (VOLTALENE-N),

NEXANS (RV 0,6/1 kV),

INCASA (VICPOR),

MIGUELEZ (RV 0,6/1 kV)

ECN (AZOTENE)

CABELTE (RV 0,6/1 kV),

SOLIDAL (RV 0,6/1 kV)

WASKONING & WALTER (RV 0,6/1 kV)

QUINTAS Y QUINTAS (RV 0,6/1 kV)

CUNHA BARROS (RV 0,6/1 kV).

4. Denominación codificada: *CABLE AL RV 0,6/1 kV 1x240 mm².*

- Descripción del Material: Cable de Aluminio con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) con designación: RV 0,6/1 kV 1x240 mm².
- Unidad de medida: metro.

- Características Técnicas:

TENSIÓN NOMINAL	0,6/1 kV
TENSIÓN DE ENSAYO	3,5 kV
TENSIÓN ENSAYO CON ONDA TIPO RAYO	20 kV
INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (40°C)	420 A (régimen permanente)
INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (25°C)	430 A (régimen permanente)
LÍMITE TÉRMICO	22,3 kA (T = 250°C 1s)
MATERIAL CUBIERTA	XLPE
MATERIAL AISLAMIENTO	ST2
COLOR DE LA CUBIERTA	NEGRO
LONGITUD DE BOBINA	600 M +/- 5 %
RESTO DE CARACTERÍSTICAS	NORMA GE CNL001

NOTA: El suministro de bobinas incluirá el montaje de capuchones termoretráctiles en cada una de las puntas del cable.

- Ensayos de Calidad según norma: GE CNL001.
- Usos a que va destinado: Líneas subterráneas de baja tensión.
- Materiales aceptados:

GENERAL CABLE (ENERGY CABLE)

FERCABLE (RV 0,6/1 kV),

CABLES RCT (RV 0,6/1 kV)

PIRELLI (VOLTALENE-N),

NEXANS (RV 0,6/1 kV),

INCASA (VICPOR),

MIGUELEZ (RV 0,6/1 kV)

ECN (AZOTENE)

CABELTE (RV 0,6/1 kV),

SOLIDAL (RV 0,6/1 kV)

WASKONING & WALTER (RV 0,6/1 kV)

QUINTAS Y QUINTAS (RV 0,6/1 kV)

CUNHA BARROS (RV 0,6/1 kV).

Empalmes

Se procurará no realizar empalmes, excepto en el caso de que fuesen imprescindibles.

Se construirán mediante manguitos con recubrimiento de aislamiento. El sistema de punzado será con matrices con punzonado profundo escalonado.

Los manguitos cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ036, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700080 a 6700083, 6700085 a 6700087 y 6700092 a 6700094, según corresponda en cada caso. En los pasos aéreos a subterráneos, los manguitos serán de las secciones que correspondan de entre los anteriores; y para la unión de neutros, se emplearán manguitos que cumplan las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700088 a 6700091, 6700435 y 6700436, según corresponda.

El restablecimiento del aislante se realizará con manguitos termorretráctiles, que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700123 y 6700124, según corresponda.

En caso de posibilidad de presencia de gas, se emplearán manguitos contráctiles en frío, que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700121 y 6700122, según corresponda.

Derivaciones

Las derivaciones se realizarán mediante conectores de derivación por compresión. Estos conectores cumplirán las Especificaciones Técnica de ENDESA Referencias 6702175 a 6702187, según corresponda en cada caso.

La reconstitución del aislamiento se realizará con recubrimiento mediante elementos prefabricadas termoretráctiles o termoretráctil en frío, que cumplirán las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700078, 6700079 y 6702241, según corresponda en cada caso.

Terminales

Serán bimetálicos con engastado mediante punzonado profundo escalonado y cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ014, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700010 a 6700013, según corresponda en cada caso.

La conexiones realizadas con terminales o bornes llevarán grasa para su protección.

Sistemas de protección

En primer lugar, la red de distribución en baja tensión estará protegida contra los efectos de las sobrecorrientes que puedan presentarse en la misma, por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

Protección a sobrecargas: se utilizarán fusibles calibrados convenientemente ubicados en los cuadros de baja tensión de los centros de transformación, desde donde parten los circuitos; al realizarse todo el trazado de los circuitos a sección constante (y quedar ésta protegida en el inicio de línea), excepto las derivaciones que son de corta longitud, no es necesaria la colocación de fusibles en ningún otro punto de la red para proteger las reducciones de sección.

Protección a cortocircuitos: Se utilizarán los mismos fusibles calibrados ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos se han tomado las medidas siguientes:

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado (RV 0,6/1 KV), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

En tercer lugar para la protección contra contactos indirectos, la Cía. Suministradora obliga a utilizar en sus redes de distribución en B.T. el esquema TT, es decir el Neutro de B.T. puesto directamente a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una tierra separada de la anterior, así como empleo en dicha instalación de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de actividad y características del terreno.

Por otra parte, según ITC-BT 006 es obligada la conexión del neutro a tierra en el centro de transformación y cada 500 metros en redes subterráneas, sin embargo, y por indicación de la compañía suministradora esta conexión se realizará cada 200 m. aunque la longitud de cada uno

de los circuitos sea inferior a la cifra reseñada el neutro se conectará como mínimo una vez a tierra al final de cada circuito.

La conexión del conductor de la red de distribución con el conductor de tierra del neutro, se realizará obligatoriamente con conectores bimetálicos para evitar la unión física entre el cobre de la tierra con el aluminio de la red de distribución.

Tubos

Los tubos estarán fabricados en polietileno de alta densidad, libre de halógenos y serán del tipo de doble pared siendo corrugada y color rojo la parte exterior y lisa translúcida la parte interior.

La superficie exterior no debe presentar rasguños, asperezas, burbujas, quemaduras o deformaciones importantes. El color rojo será añadido en el procedimiento de extrusión no admitiéndose tubos pintados.

La superficie interior debe ser lisa al tacto y debe estar exenta de rayas, rebabas, asperezas o defectos similares que puedan dañar la cubierta de los cables.

Se suministrarán en barras rígidas de 6 m de longitud incorporando un manguito de unión en uno de los extremos.

Los tubos se marcarán en la cubierta, a intervalos no superiores a 3 m, con el nombre del fabricante, fecha de fabricación, uso normal (N) y norma UNE EN 50086. Estas marcas serán duraderas y fácilmente legibles.

Los tubos serán para uso normal, tipo N, según UNE EN 50086-2-4, con una resistencia a la compresión mayor de 450 N para una deflexión del 5%. Presentarán un grado de protección frente a influencias externas IP 54.

Se normalizarán los siguientes diámetros:

Denominación GE	Diámetros	
	Exterior, mínimo mm	Interior, mínimo mm
Tubo PE 63 mm	63	47
Tubo PE 160 mm	160	120
Tubo PE 200 mm	200	150

Tolerancias: las descritas en la norma UNE 50086-2-4.

Se realizarán ensayos de homologación de acuerdo a las siguientes normas: UNE EN 50086-2-4:1994, UNE EN ISO 306, UNE EN 50267-2-1, UNE EN 50267-2-2, UNE 20501-2-11, UNE EN 50086-1.

Los ensayos de recepción se realizarán una vez presentados los certificados de los ensayos descritos necesarios para la calificación, el Grupo Endesa podrá solicitar la asistencia o repetición en su presencia de algunos o todos los ensayos para comprobar que el fabricante conserva los niveles de calidad solicitados.

Asimismo en el ensayo de recepción se efectuará un examen visual del aspecto del tubo y su marcado que deben cumplir las características antes especificadas. Si en la recepción efectuada alguno de los materiales no cumple lo especificado en esta norma, podrá rechazarse toda la partida.

Tubo de Polietileno 160 mm

- Descripción del Material: Tubo de polietileno de 160 mm para protección de cables enterrados.
- Unidad de medida: Metro.

- Características Técnicas:
- Ensayos de Calidad según Norma: GE CNL002.
- Usos a que va destinado: Protección de cables subterráneos de Baja Tensión hasta 0,6/1 kV.

- Materiales aceptados:

AISCAN (DPB160) Y (TBN160)

TIPO DE MATERIAL	PE (POLIETILENO)
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	TUBO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA, EXTERIOR CORRUGADA) RÍGIDO
DIMENSIONES	DIÁMETRO EXTERIOR 160 mm DIÁMETRO INTERIOR 135 mm mín.
RESISTENCIA LA COMPRESIÓN	> 450 N
RESISTENCIA AL IMPACTO	TIPO N (USO NORMAL)
COLOR	ROJO
MARCAS EN EL TUBO	INDELEBLES, INDICANDO: Nombre o marca fabricante, designación, nº del lote o las dos últimas cifras del año de fabricación y Norma UNE EN 50086-2-4
RESTO DE CARACTERÍSTICAS	SEGÚN NORMA GE CNL002

TUBERÍAS DEL VALLÉS (PE NOVOTUB 1130B08-1)

ASADUR (ASAFLEX 92079)

TUBERIAS Y PERFILES PLÁSTICOS (PE Tipo R 160/N)

EL MATERIAL AISLANTE (TCP 160N)

TUBESPA (PEAD - ONO - 160)

ODI BAKAR (DECAPLAST TPC 10-B 160)

TUBOS PERFILADOS, S.A. (ULTRATP-I 160)

POLIECO (ECOCABLE DN 160, 450N)

UPONOR (138.00.160.006)

FUTURA SYSTEMS (FUTURFLEX DWP 160-B)

Armario de Distribución y Derivación Urbana

Armarios de distribución 400 A instalados a la intemperie para líneas subterráneas de Baja Tensión y que tienen por finalidad permitir, exclusivamente, la derivación de tres líneas secundarias a partir de una principal.

Armario de Distribución Intemperie 4 bases 400A

- Descripción del material: Armario de Distribución intemperie con 4 bases tripolares BTVC de 400 A.

- Características Técnicas:

Material Envolvente.....POLIÉSTER MAS FIBRA DE VIDRIO
AUTOEXTINGUIBLE.

Tensión Nominal.....500 V.

Tensión de Ensayo a 50 Hz.....5,25kV (FASE – MASA).

Tensión Ensayo Onda Tipo Rayo.....8kV.

Resistencia de Aislamiento..... $\geq 1000 \Omega/V$.

Límite Térmico..... ≥ 20 kV.

Grado de ProtecciónIP – 55 (UNE 20324).

Grado de Protección Impactos.....IK 09 (UNE – EN 50102).
Capacidad 4 Bases Tripolares BTVC.....400 A (Ref. 6700042).
Fijación.....HERRAJE (Ref. 6700036).
Resto de Características.....VER NORMA GE CNL00500.

- Característica y Señalización:

- El armario dispondrá en su puerta de la señal de riesgo eléctrico AE-10 (AMYS 1.4-10) y del signo ENDESA tal como se indica en el dibujo. La fijación de ambas deberá garantizar la condición de doble aislamiento y el grado de protección indicado. Las señales deberán tener los colores establecidos en la norma y ser troqueladas o difícilmente extraíbles.
- Las conexiones del cable de 150 y 240 mm² Al a las bases portafusibles se efectuarán con terminal bimetálico y tornillería, que será inoxidable en todos los puntos de contacto eléctrico.
- La forma y las medidas de los armarios representados en los dibujos son de un fabricante concreto; no obstante, cualquier variación sobre las mismas deberá acordarse con el grupo ENDESA.
- Sistema de cierre por tres puntos de fijación : central, superior e inferior.
- La cerradura será triangular de tipo universal y dispondrá de dispositivos para su condenamiento por candado.
- El embarrado horizontal de fases será de 50x10 mm y el de neutro de 30x10 mm, como mínimo de cobre.
- En el embarrado de neutro estarán insertados tornillos de M10 con su correspondiente arandela y tuerca, todos ellos de acero inoxidable, destinados a la entrada de neutro de línea “principal”, la salida neutro de líneas “secundarias” y puesta a tierra del neutro (señalizado con símbolo gráfico).
- El suministro incluirá además del herraje de fijación, un trozo de conductor de cobre de 35 mm² de sección y de longitud de 300 mm, con sus correspondientes terminales de pala, con un diámetro de taladro $\geq 12,5$ mm, debidamente prensados.

- Resto de Características: GE CNL 00500.

En el suministro se incluirá el herraje de fijación (6300036) y las 4 bases tripolares BTVC (6700042).

Ensayos de Calidad según Norma: UNE 20.234, UNE-EN 50.102, GE CNL 00500.

Estos armarios irán sobre zócalo prefabricados de hormigón (6700037).

Materiales Aceptados por Sevilla Endesa:	
BOXTAR (PL – 105T/400 – 4E)	HAZEMEYER (ADU – 4/GE)
CAHORS (470.303)	HIMEL (PLAZ – 4x400C – EN)
CLAVED (Arko – 105/45 – END)	PRONUTEC (420.43.20.05.93)
CRADY (250080)	PINAZO (PNZ A/ADI)
CRADY (250080)	

La instalación de los armarios de distribución se efectuará mediante zócalo prefabricado de hormigón – Especificación Técnica 6700037 - y herraje de fijación – Especificación Técnica 6700036 – tal como queda recogido en el ESTÁNDAR DE RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN (el herraje de fijación citado se suministrará conjuntamente con el armario).

Los valores de las tensiones de ensayo serán los que siguen:

- A frecuencia industrial durante un minuto:

- V entre partes activas, estando establecida la continuidad de los circuitos.
- 5.250 V entre partes activas y masa.

- A onda tipo rayo:

- A la onda de 1,2/50 se aplicarán 8 kV entre partes activas y masa. Se entiende por masas las hojas metálicas que, para este ensayo específico, se sitúan recubriendo la superficie exterior de la envolvente del armario.

Los calentamientos máximos serán los indicados a continuación (ensayos realizados de acuerdo con las intensidades asignadas a las bases para los fusibles):

- bases para fusibles tipo cuchillas: según Norma UNE – EN 60269.
- puntos de conexión de los conductores: 80°C.
- Envolventes exteriores accesibles: 40°C.

En la parte inferior de las puertas de los armarios se dispondrán los siguientes datos:

- el nombre o la marca del fabricante.
- la tensión asignada.
- La intensidad asignada.
- Año de fabricación.
- Símbolo de doble aislamiento.

Y en la exterior llevarán:

- Símbolo “ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO” AMYS AE – 10.
- Logo ENDESA.

Caja de seccionamiento.

Caja de 400 A, para líneas subterráneas de baja tensión que permite la “entrada y salida” de la línea de distribución a la vez que derivar hacia la caja general de protección del cliente.

- Descripción del material: caja de seccionamiento 400 A-CGP parte superior- Salida línea de distribución parte inferior.
- Denominación codificada: Caja secc. 400 A – Salida a CGP parte superior .

Características técnicas:

Material envolvente	Poliéster más fibra de vidrio autoextinguible.
Tensión asignada	500 V
Intensidad asignada	400 A
Tensión ensayo 50 Hz	5.25 KV (Fase-masa)
Tensión de ensayo onda tipo rayo	8 KV
Resistencia aislamiento	$\geq 1000 \Omega/V$
Grado de protección	IP-43 (UNE 20324)
Grado de protección impactos	IK-09 (UNE 50102)
Bases 400 A Tamaño 2	UNE 60269 y GE NNL01100
Intensidad de cortocircuito	$\geq 20KA$
Salida a C.G.P.	Parte superior
Salida Línea de Distribución	Parte inferior

Características:

- Conos elásticos para admisión cables de fases y neutro tipo RV 0,6/1 KV de 1x240 mm² Al para salida a Caja General de Protección.
- Tornillo insertado inox. De M10 (Fase y Neutro), con tuerca y arandela plana inoxidable y arandela elástica, para salida a caja de protección.
- Tornillo insertado inox. De M10 (Fase y Neutro), con tuerca y arandela plana inoxidable y arandela elástica, para entrada de línea.
- Tornillo insertado inox. De M10 (Fase y Neutro), con tuerca y arandela plana inoxidable y arandela elástica, para salida de línea.
- Bases para cortacircuitos fusibles de cuchillas tamaño 2 (400 A) según UNE EN 60.269 Superficies de contacto tipo “omega” o “lira”.

- Cuchillas de Cu 20x6 mm como mínimo
- Separadores aislantes.
- Pletina de Cu 150 mm² como mínimo para fases.
- Orejas de fijación con agujero de 7mm de diámetro u otro sistema de fijación que garantice el principio de doble aislamiento.
- Pletina para neutro amovible por tornillería con puente de Cu de una sección mínima de la mitad que la pletina para fases.
- Cierra de tapa por tornillos imperdibles con cabeza en forma de triángulo equilátero de 11 mm de lado, provistos de agujero de 2 mm de diámetro para reticular. Además dispondrá de dispositivos para su condenamiento por candado.
- Tornillo de M8 para conexión de p. A t. Del neutro con terminal de pala.
- Botella partida practicable, que deberá cumplir el grado de protección requerido, así como las admisiones de los cables máximos mencionados. (opcional)

Generalidades:

- La caja de seccionamiento deberá permitir en su parte inferior la fijación del canal de cables de protección.
- La disposición de entrada y salida de cables será tal que permita a conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados, a través de la base de la caja.
- La fabricación debe rever también el montaje mural saliente.
- Dispondrán de un sistema en que a tapa en posición abierta quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la relación de los trabajos en el interior.
- Debe permitir una ventilación suficiente del equipo eléctrico para evitar posibles condensaciones.

- Las dimensiones indicadas e la hoja nº 2 no podrán ser modificadas si previamente no han sido comunicadas y aceptadas por GRUPO ENDESA.
- En la parte inferior de la tapa deberá indicarse: Fabricante - Símbolo de doble aislamiento – Año de Fabricación – Tensión e Intensidad Asignadas.

Resto de Características: Norma GE CNL00300.

NOTA: En la tapa se colocará señalización de “Advertencia de Riesgo Eléctrico “ AMYS AE-10 de PVC adhesiva resistente a la intemperie de 0.1 mm de espesor y el signo de Endesa.

Ensayos de calidad según norma: GE CNL 00300, GE NNL01100, UNE 20324, UNE 60269, UNE 50102.

Cajas de Derivación para Urbanizaciones

Se utilizarán en urbanizaciones en sustitución de armarios y caja de seccionamiento.

Disponen de una entrada y una o dos salidas de la red de distribución, así como dos derivaciones a clientes, que podrán ser monofásicas o trifásicas y que se conectarán a sus respectivas CPM.

Descripción del Material:

Caja de distribución de doble aislamiento y autoextinguible con doble salida de línea, una seccionable y otra protegida para 400 A y doble salida trifásica a cliente.

Denominación Codificada: Caja distribución urbanización

Características Técnicas:

Material envolvente	Poliéster más fibra de vidrio autoextinguible
Tensión nominal	500 V
Intensidad nominal	400 A

Tensión de ensayo a 50 Hz	5.250 V (FASE – MASA)
Tensión ensayo onda tipo rayo	8 KV
Intensidad cortocircuito	≥ 20 KVA
Resistencia de aislamiento	$\geq 1.000 \Omega / V$
Grado de protección	IP – 43 (según UNE – EN 20.324)
Grado de protección impacto	IK – 09 (según UNE – EN 50.102)
Salidas clientes	BASES UTE 22 x 58

NOTA: El suministro incluirá las cuchillas de seccionamiento. En la tapa se colocará la señalización de “ADVERTENCIA DE RIESGO” AMYS AE-10. La fijación deberá garantizar la condición de doble aislamiento y el grado de protección indicado.

Ensayo de calidad según norma:

GE CNL004, UNE 21.035, 20.324, 60.269, UNE EN – 50.102

Usos a que va destinado:

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN PARA URBANIZACIONES. MONTAJE EMPOTRADO, SUPERFICIAL O SOBRE ZÓCALO.

Materiales aceptados:

CAHORS (TIPO – 555.014)

CLAVED (AR – 2 400/100/2)

CRADY (120782)

HAZEMEYER (DSPD 400/6)

HIMEL (TIPO DSPD – 9240/C)

PINAZO (PNZ – A/CDU)

Puesta a tierra del neutro

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red por lo menos cada 200 m, según ITC-BT-06, preferentemente en las cajas de seccionamiento. Si es necesario instalar más puntos de puesta a tierra para cumplir esta normativa en redes de conductor de sección uniforme, se podrán utilizar cajas denominación compañía Sevillana de Electricidad e/d.

Las tomas de tierras propiamente dichas estarán constituidas por los elementos siguientes:

- Electrodo: Formado por pica pierde fluido cobrizada de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, la conexión con la línea de enlace de tierra se realizará con soldadura aluminotérmica para garantizar la continuidad de la tierra.
- Línea de enlace con tierra: Estará formada por los conductores que unen el electrodo ó conjunto de electrodos con el punto de puesta a tierra. Será de 50 mm² de sección en cobre. (En nuestro caso la línea de enlace y línea principal serán una sola).
- Punto de puesta a tierra: Se preverá un punto situado fuera del suelo que sirva de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea de puesta a tierra, y estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, borne, etc.) que permita la unión de los conductores antes citados, de forma que se pueda mediante útiles adecuados, separarse estas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Otras Especificaciones

Todos los materiales deberán cumplir las condiciones de calidad exigidas en los correspondientes Pliegos Generales de Condiciones para su recepción, así como las NTE, cuya aplicación en el apartado de control se considera preceptiva.

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, así como las Normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, y a las normas UNE que le sean de aplicación.

Marca o sello de Calidad

Cuando algún material llegue a obra con Marca ó Sello de Calidad o de conformidad que garantice sus características, su control de recepción se podrá realizar comprobando que la garantía del material suministrado se corresponde a las especificaciones exigidas.

Materiales Defectuosos

Todos aquellos materiales defectuosos que no satisfagan las condiciones, establecidas en este proyecto, podrán ser rechazados y en su caso retirados inmediatamente de la obra, y el constructor se atenderá en todo a las ordenes verbales o por escrito del Director de la obra, para la interpretación y cumplimiento de las prescripciones contenidas en este Pliego de Condiciones.

3.28.4 Red de alumbrado público

Cajas Generales de Protección

Serán del tipo C.G.P-9 y cumplirán según ITC-BT-13 todo lo que el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la Norma UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP-43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.132 y serán precintables.

Dentro de las mismas se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuitos prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Según normativa de la Compañía Suministradora, estas cajas serán de material aislante, con categoría de inflamabilidad FV1 según UNE 53.315/1, su límite de temperatura corresponderá como mínimo al de los materiales de clase A (UNE 21.305).

El grado de protección mecánica será por lo menos IP-437 (UNE 20.234). Las caras laterales y el fondo deberán ser también resistentes a los álcalis (UNE 21.095) y la tapa dispondrá de una cerradura de tipo unificado y con dispositivos de ventilación interior para evitar condensación.

Estas cajas y fusibles se seleccionarán entre los especificados en la R.U 1403 y UNE 21.103, respectivamente.

Conductores

Los conductores serán de fabricantes de reconocida solvencia en el mercado. Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Se emplearán conductores unipolares de cobre y deberán cumplir los requisitos especificados en al parte correspondiente de la Norma UNE-HD 603 en cuanto a la calidad y características del cobre estarán de acuerdo con las normas UNE-21.011 y 21.064. Serán de la clase 2, aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierto de policloruro de vinilo (PVC) de color negro, tipo RV 0,6/1 KV, fabricados de conformidad con la norma UNE 21.123 (IEC 502).

La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

Las secciones elegidas serán de 6, 10, 16, 25, 35 y 50 mm²., para la distribución, 3x2,5 mm², para la conexión desde los fusibles de la columna hasta la luminaria.

Las intensidades máximas admisibles, que a continuación se indican han sido calculadas para ternos de cables unipolares, enterrados en un terreno a una temperatura de 25°C y con una resistencia térmica de $100 \frac{^{\circ}C.cm}{W}$, así como el diámetro exterior de los mismos:

6 mm ² 72 A	8,00 mm
10 mm ² 96 A	8,80 mm
16 mm ² 125 A	9,70 mm
25 mm ² 160 A	11,30 mm
35 mm ² 190 A	12,40 mm
50 mm ² 230 A	13,40 mm

Estos valores de las intensidades se verán afectadas por el factor de corrección 0,80 al ir bajo tubo; en caso; en caso de conductos multitubulares, el factor de corrección depende del tipo central o en la periferia. No obstante puede estimarse, en general, un factor igual 0,80 aplicados a los valores de la tabla 4 de la ITC-BT-07.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en cobre, tripolares RV 0,6/1 KV de 3x2,5 mm² de sección, protegidos por cortacircuitos fusibles calibrados de 6 A.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación a luminarias se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando, no sea superior a un 3% de la tensión nominal (ITC-BT-09) y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores (ITC-BT-07). quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos.

La continuidad del conductor neutro debe quedar asegurada en todo momento, siendo de aplicación lo indicado en la ITC-BT-06.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

Sistemas de protección

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente con corte omnipolar tanto contra sobrecargas y cortocircuitos, como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen.

El sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptor horario y fotoeléctrico, por lo que se dispondrá de un interruptor normal que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos antes citados.

En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables, que serán de cobre y sección mínima de $2,5 \text{ mm}^2$ y de aislamiento 0'6/1KV y sin empalmes, tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo. La conexión de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, un número y tipo así como un elemento de protección (fusible 6 A) como elemento de protección del punto de luz.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de las luminarias estarán conectadas a tierra.

Las luminarias al ser de Clase I, estarán conectadas al punto de puesta a tierra del soporte mediante cable unipolar aislado en tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima $2,5 \text{ mm}^2$ en cobre.

La máxima resistencia de puesta a tierra, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época, no podrá producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación.

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro.

En las redes de tierra, se instalará electrodos de puesta a tierra en todos los soportes de luminarias. La conexión del electrodo con la red general de tierra se realizará por medio de soldadura aluminotérmica.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser, aislados mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color amarillo-verde, con conductores de cobre, de sección mínima de 16 mm² para redes subterráneas, e irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra será de las mismas características que el anterior. Todas las conexiones de los circuitos a tierra, se ejecutarán con terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra corrosión.

Independientemente de lo anterior antes citado para la protección de contactos directos se ubicarán los circuitos eléctricos enterrados bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de mando y registro de columnas).

Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado (RV 0,6/1 KV), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

Cuadro de maniobra y control

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-55 según UNE 20.324 e IK-10 según UNE-EN 50.102.

En la puerta correspondiente a medida se dispondrán tornillos precintables y dos ventanas para lectura de los contadores. Las puertas estarán dotadas de cierres para candados con llaves independientes y tendrán una junta de estanqueidad que garantizan el perfecto cierre.

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Constará de interruptor general omipolar automático con sistema de corte electromagnético, y con poder de corte no inferior a 40 KA, con cámara apaga chispa.

Se montarán bornas seccionables sobre carril DIN, con desenganche de caída por gravedad, que permitirán las medidas amperimétricas, con bornas, para cables de 25 mm².

Los contactores serán tripolares con poder de enganche 2 ln. Los interruptores automáticos de salida tendrán sistema de corte magnético, con umbral de disparo instantáneo y responderán para disparo diferido 8-10 min. para 1,8 ln, con capacidad de corte de 20 KA, con cámara apagachispa. Se dispondrán mandos manuales para los contactores mediante interruptores unipolares y directo mediante interruptor rotativo II con 0.

Un interruptor magnetotérmico protegerá el reloj interruptor de tipo electrónico programado astronómico con cuadrante que permita fácilmente leer la hora de encendido y apagado, y las bobinas de los contactores.

Otro interruptor magnetotérmico se montará para alimentación de una base de enchufe con toma de tierra lateral y lámpara incandescente de 25W/220V en el módulo de maniobra.

Las conexiones se ejecutarán con hilo HO7V-R, de tres colores, gris, marrón y negro, uno por fase. El azul se reservará para el neutro y el amarillo-verde para tierra.

La célula fotoeléctrica para maniobra será de primera calidad y se dispondrá en unos soportes próximos a los cuadros de distribución y en el interior llevará los correspondientes accesorios para poder soportar una carga de 1.000 V.

El equipo de reducción de flujo con estabilización de tensión y control centralizado para la instalación será de la potencia adecuada a las lámparas instaladas.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

Lámparas

Se utilizarán lámparas de vapor de mercurio de 250W para viales y serán suministradas por casas de reconocida solvencia, el bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas sólo se montarán en la posición recomendada por el fabricante, y cumplirán las recomendaciones de la CEI nº 662/1.980 y el consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del $\pm 5\%$ de la nominal.

Sus características y dimensiones serán las siguientes:

LÁMPARAS 150W Y 250W:

POTENCIA.....	150 T	250T
DIÁMETRO MÁXIM.....	47	92
LONGITUD MÁXIMA (EN MM).....	211	227
CASQUILLO.....	E-40	E-40
FLUJO A LAS 100H. (TOLERANCIA 2%).....	14.000	27.000

FLUJO MÍNIMO 100H.....	10.200	25.110
TIEMPO PARA LLEGAR AL 80% DEL FLUJO.....	5 MINUTOS	
VALOR MEDIO DEPRECIACIÓN A LAS 8.000H.....	10%	
MORTANDAD MÁXIMA A LAS 8.000H.....	10%	
TENSIÓN RED DE PRUEBAS CEBADO.....	198V	
TIEMPO MÁXIMO CEBADO.....	5 SEGUNDOS	
TIEMPO MÁXIMO PARA ALCANZAR 50V EN BORNES		
LÁMPARAS.....	5 MINUTOS	
TENSIÓN MÍNIMA DE LA RED DE		
FUNCIONAMIENTO ESTABLE.....	198 V	
INTENSIDAD MÁXIMA ARRANQUE.....	2,40 A	4,50A
INTENSIDAD ABSORBIDA POR LÁMPARA.....	1,80 A	3,00A
TENSIÓN DE ARCO.....	100V±15	

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

Equipos Asociados

Sólo se admitirán equipos procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Serán de Vapor de Mercurio.

Balastos.- Llevarán grafiadas de forma imborrable sus características eléctricas, marca del fabricante y esquema de conexión.

Tendrán un sistema para su conexión al tablero mediante tornillo, y llevarán clema de conexión, que permita conductores hasta 2,5 mm² que estará sujeto a la carcasa de la reactancia.

Los balastos serán del tipo exterior y cumplirán los ensayos de resistencia a la humedad y aislamiento, superando éste los 2.500 MΩ.

Las piezas conductoras de corriente deberán ser de cobre u otro material apropiado no corrosible.

Las partes en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante su utilización normal. El barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálica no son admisibles como protección contra contacto fortuitos.

La envolvente deberá evitar el flujo disperso, aislar eléctricamente y proteger de la corrosión.

Los balastos con toma intermedia para el arrancador, llevarán señalada dicha toma y las restantes de acuerdo con el esquema marcado en su carcasa.

Deberán superar los ensayos de sobreintensidad y duración.

Además de lo anteriormente descrito, los balastos cumplirán la Norma UNE 20.395-76.

Y aparte de las exigencias por las características de las lámparas cumplirán las siguientes características eléctricas:

EQUIPO .150W Y 250W

	<u>150W</u>	<u>250W</u>
POTENCIA	150W	250W
TENSIÓN NOMINAL	220 V	220V
INTENSIDAD NOMINAL	1,80 A	3 A
RELACIÓN TENSIÓN INTENSIDAD	99,5±5% Ω	60±5% Ω
FACTOR DE POTENCIA MÁXIMA	0,06±0,0005	0,06±0,0005
INTENSIDAD CORTOCIRCUITO MÁXIMA	3,80 A	6,30 A
INTENSIDAD DE ARRANQUE	2,40 A	4,50 A
FACTOR DE CRESTA	≤ 1,7	≤ 1,7
PÉRDIDA EN BALASTO	26±10%W	26±10%W

AT	70°C	70°C
TW	130°C	130°C

El balasto a su tensión nominal limitará la potencia $\pm 7,5\%$ de lo suministrado a la misma lámpara por un balasto de referencia a su tensión nominal.

El balasto para cualquier tensión de alimentación comprendida entre el 92 y el 106 % del valor nominal, suministrará a la lámpara de referencia una potencia no inferior al 88% de lo que suministre el balasto de referencia alimentado con el 92% de su propia tensión nominal, ni sobrepasará el 109% de la suministrada por éste, cuando esté alimentando al 106% de su tensión.

Condensadores.- Cumplirán las siguientes exigencias:

Llevarán inscripciones en las que se indique la marca del fabricante, la tensión máxima de servicio en voltios, la capacidad nominal en μF , la frecuencia nominal en Hz. y los límites de temperatura en funcionamiento.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante la utilización normal. El barnizado esmaltado u oxidación de piezas metálicas, no son admisibles como protección contra contactos fortuitos, no considerándolos con suficiente aislamiento.

Las conexiones se efectuarán mediante terminales “Faston” y deberán fijarse de tal forma que no puedan soltarse ó aflojarse al realizar la conexión ó desconexión, UNE 20.425.

Las piezas conductoras de la corriente deberán ser de cobre ó de aleación de cobre u otro material apropiado no corrosible.

El aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica exterior será como mínimo de 2 megahomios y resistirá durante un minuto una tensión de prueba de 2.000 voltios a frecuencia industrial.

Los condensadores serán de ejecución estanca y deberán cumplir el ensayo de estanqueidad, según Norma UNE 20010.

Los condensadores resistirán los ensayos de sobretensión y duración, según Norma UNE 20010.

La capacidad de estos equipos para lámparas vapor de sodio alta presión de 150 W de 20 μ F. Esta capacidad es orientativa para conseguir un $\cos \varphi$ del equipo de 0,95, con una tolerancia de 0,05.

Arrancadores.- Juntamente con el balasto se suministrará el correspondiente arrancador, formando un conjunto homogéneo que deberá cumplir con las características de equipo en el cual se instale. Deberán llevar grafiadas de forma imborrable sus características eléctricas, marca del fabricante, tipo de lámpara para el cual es adecuado y esquema de conexión.

Se conectarán de forma que los impulsos incidan en el contacto central de la lámpara.

Los arrancadores que por incorporar el transformador no necesiten de toma intermedia, ni de la reactancia, deberán llevar sobre su carcasa el esquema de conexión. El valor máximo del impulso se medirá respecto el valor cero del voltaje del circuito abierto. Los subsiguientes picos del mismo impulso no excederán del 50% del primero. Para la prueba de los arrancadores se aplicará la recomendación CEI nº 662/1980, utilizando un voltaje de 198 V. y comprobando la altura y tiempos del impulso según lo indicado en ella.

Características:

Impulso	Sistema Americano	Sistema Europeo
Altura (V)	2,225 \pm 25	2.775 \pm 25
Forma onda	Cuadrada	Senoidal
Dirección	Un impulso negativo durante el semiperíodo negativo de la onda senoidal de tensión	Un impulso positivo durante el semiperíodo positivo de la onda senoidal de tensión

Posición	Comprendido entre los 80 y 100 grados eléctricos de la onda senoidal de voltaje	Comprendido entre los 80 y 90 grados eléctricos de la onda senoidal de voltaje
Tiempo máximo de subida T1	0,100µs	0,60µs
Tiempo duración del impulso T2	0,95±0,05µs	0,95±0,05µs
Frecuencia del impulso	uno por ciclo	uno por ciclo

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

Protección contra cortocircuitos

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuáles se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Báculos y columnas

Serán suministrados por empresas de reconocida solvencia en el mercado y deberán cumplir el RD 2.642/85, RD 401/89 y O.M. de 16/5/89.

Serán troncocónico, contruidos en chapa de acero de resistencia a la tracción 37 kg/mm², con un espesor de 2,5 mm cuando la altura útil no sea superior a 7 m y de 3 mm para alturas superiores, galvanizados en caliente.

El galvanizado se realizará en toda su longitud mediante inmersión en baño caliente. El baño de galvanizado contendrá un mínimo no inferior a 500 gr/m², sobre la superficie. Las características de adherencia, continuidad y aspecto superficial se adaptarán a la norma UNE 72-404-84.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

Altura (m)	Fuerza horizontal (kg)	Altura de aplicación (m)
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, los fustes, resistirán las solicitudes previstas en la ITC-BT-06 con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP-44 según UNE 20.324 (ENE 60.529) e IK-10 según UNE-EN 50.102 y que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Las columnas y báculos llevarán en su parte inferior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

Luminarias

Serán fabricadas por casas de reconocida solvencia y cumplirán, como mínimo, las condiciones indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

Tipo de lámparas

Características fotométricas (curvas similares)

Resistencia a los agentes atmosféricos

Facilidad de conservación e instalación

Estética

Facilidad de reposición de lámparas y equipos

Condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc.)

Protección, a lámparas y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos

Protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos

Los portalámparas serán de porcelana y el interior de cobre; la conexión de los conductores será por tornillos y dispondrán de dispositivos de seguridad para evitar que se desenrosquen las lámparas por vibración.

Cumplirán la norma UNE 20.397-76.

Las roscas serán normalizadas para casquillos E27 ó E40.

Protección de bajantes

Se realizarán en tubo de hierro galvanizado de 2" diámetro, provisto en su extremo superior de un capuchón de protección de PVC, a fin de lograr estanqueidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de PVC. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

Tuberías para canalizaciones subterráneas

Se utilizarán exclusivamente tubería de P.E.H.D de los diámetros especificados en el proyecto, y de fabricantes de reconocida solvencia.

El tipo de tubo a utilizar será:

- | | |
|--------------------|--|
| Tipo: | - Compañías Eléctricas 450 N. |
| Material: | - P.E.H.D. |
| Normas: | - UNE 50.086 2-4 |
| Características: | - Según tabla 8, ITC-BT-21 |
| Color: | - Rojo RAL 3.002 |
| Diámetro exterior: | - 100 mm. para acerado y 140 mm. para calzada. |

Pinturas

Los productos utilizados en la preparación, imprimación y pintura de acabado de los báculos ó columnas galvanizadas satisfarán las normas INTA que se indican a continuación:

Disolvente: INTA 1623302

Imprimación: INTA 164204

Pintura de acabado: INTA 164218

El color de la pintura de acabado será escogido en cada caso por el Director de la Obra entre los normalizados en la carta de colores UNE 48103.

La imprimación y pintura de acabado podrá aplicarse cuando la humedad relativa ambiental sea inferior al 85% y la temperatura superior a 5°C.

Si se realiza en el báculo ó columna alguna soldadura posteriormente al galvanizado de sus elementos ó componentes se protegerá la zona de soldadura en el mismo taller. Para ello se eliminará la escoria del cordón de soldadura y posteriormente se aplicará una capa de

imprimación que cubrirá la zona de soldadura y una banda a un lado y otro de la misma de 10 cm de altura. Los báculos ó columnas se desengrasarán e imprimirán una vez que estén instalados en su posición definitiva.

Antes de efectuar las operaciones de pintura propiamente dichas se realizará un cuidadoso desengrasado mediante trapos embebidos en disolvente. Una vez seca la imprimación, para la cual se dejará transcurrir por lo menos 24 horas desde su realización, se aplicarán a brocha dos capas de pintura sintética brillante para exteriores. Cada una de las capas tendrá un espesor de película seca de 30 micrones.

ARTÍCULO 3.29: TELECOMUNICACIONES.

Todos los materiales a emplear serán los homologados por Telefónica y demás operadores autorizados.

En su caso, los materiales se ajustarán a los requisitos establecidos por el Real Decreto 279/1.999, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

ARTÍCULO 3.30: JARDINERIA.

El suministro, salvo en el caso de los trasplantes, se hará con:

- La guía fitosanitaria correspondiente.
- La etiqueta con el nombre botánico y tamaño correcto.
- La procedencia comercial del material vegetal.
- Indicación de la parte norte de la planta en el vivero.

Las plantas se adquirirán en un vivero acreditado y legalmente establecido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Reunirán las siguientes especificaciones:

Palmiformes

- Se recibirán con un contenedor o cepellón proporcionados a su parte aérea que se retirará justo antes de la plantación. En el primer caso, la planta no presentará síntomas de haber tenido raíces fuera del contenedor; de tratarse de cepellón, será compacto, y lleno de raíces secundarias e irá protegido con yeso o con malla metálica.
- La presentación será con las hojas atadas y las exteriores recortadas.
- La altura corresponde a la distancia desde el cuello de la raíz al punto de inserción de los primeros palmones.
- Tendrán un desarrollo vegetativo acorde con las características de la especie y/o variedad.
- El sistema radical será proporcionado a la especie y medida de la planta.
- No tendrán enfermedades, ni presentarán heridas o desperfectos en su parte aérea o radical.
- Las raíces presentarán cortes limpios y recientes, sin magulladuras.
- Si no se pueden plantar inmediatamente, se habilitará una zanja en la que se introducirá la parte radical, cubriéndola con paja o algún material poroso que se humedecerá adecuadamente. A la vez se dispondrá de protecciones contra el viento fuerte y el sol directo.

Árboles y arbustos de hoja persistente o de hoja caduca

- Se recibirán con un contenedor o cepellón proporcionados a su parte aérea que se retirarán justo antes de la plantación. En el primer caso, la planta no presentará síntomas de haber tenido raíces fuera del contenedor; de tratarse de cepellón, será compacto, y lleno de raíces secundarias e irá protegido con yeso o con malla metálica.
- La altura corresponde a la distancia desde el cuello de la raíz a la parte más distante del mismo.
- La circunferencia corresponde al perímetro medido a un metro del cuello de la raíz.
- Tendrán un desarrollo vegetativo acorde con las características de la especie y/o variedad.
- El sistema radical será proporcionado a la especie y medida de la planta.

- El tallo presentará su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su especie y tamaño.
- Las hojas presentarán un buen estado vegetativo.
- No tendrán enfermedades, ni presentarán heridas o desperfectos en su parte aérea o radical.
- Las raíces presentarán cortes limpios y recientes, sin magulladuras.
- Si no se pueden plantar inmediatamente, se habilitará una zanja en la que se introducirá la parte radical, cubriéndola con paja o algún material poroso que se humedecerá adecuadamente. A la vez se dispondrá de protecciones contra el viento fuerte y el sol directo.

ARTÍCULO 3.31: SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Señales de circulación:

La situación, forma y dimensiones de cada señal de circulación serán las indicadas en los planos y en los cuadros de precios.

El técnico podrá variar los prescritos de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra. Asimismo, el técnico director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que en ese caso, la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

Se utilizarán las señales definidas en el Catálogo de Señales de Circulación de MOPU.

Materiales:

Los postes serán estructuras de acero galvanizado.

Los carteles sobre postes serán de acero galvanizado extrusionado.

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación:

Aspecto.

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoníaca, fundente, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc. Las señales que puede presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación del galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.

Uniformidad.

La determinación de la uniformidad se realizará mediante el ensayo UNE 7183.

Durante la ejecución del galvanizado, el técnico director tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que se galvanice el material, a fin que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Una vez realizada la revisión anterior se procederá a aceptar o rechazar el suministro, de acuerdo con lo siguiente:

Recepción.

Se tomarán tres muestras al azar de la partida suministrada. Si todas las prácticas hechas o ensayos fueran positivos se aceptará el suministro. Si alguna de las tres piezas resulta defectuosa, se tomarán otras tres muestras y si las tres dan resultados positivos se aceptará definitivamente el

suministro. Si alguna de las tres muestras resulta defectuosa, se rechazará definitivamente el suministro.

Elementos reflectantes para señales:

Composición.

Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

a) Soporte:

El soporte donde se fije el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser, o chapa blanca de acero dulce o aluminio. La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales, PP-1 “Preparación de superficies metálicas para su posterior protección con un recubrimiento orgánico”.

b) Dispositivo reflexivo:

El dispositivo reflexivo se compondrá fundamentalmente de las siguientes partes:

1. Una película protectora: la capa de protección cubrirá completamente al adhesivo.
2. Un adhesivo: su adherencia al soporte metálica será del cien por cien (100%).
3. Un aglomerante coloreado: será capaz de servir de base a las microesferas de vidrio como ligante entre ellas y la película exterior de laca.
4. Microesferas de vidrio: no se admitirán fallos que alteren el fenómeno catadióptrico.
5. Una película externa de laca: será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad.

Características.

1. Forma y dimensiones: si el material reflexivo se suministra en forma de láminas o cintas, no se admitirán tolerancias dimensionales que sobrepasen el más o menos cero coma uno por cien (60,1%) de la superficie. La anchura mínima será de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Las cintas se suministran siempre en forma de rollos, que serán uniformes y compactos, con una capa de protección para no deteriorar el adhesivo. La longitud máxima admisible de los rollos será de cincuenta metros (50 m).
2. Espesor: el espesor del material reflexivo, una vez excluida la capa de protección del adhesivo, no será superior a cero coma treinta milímetros (0,30 mm).
3. Flexibilidad: el material reflexivo no mostrará fisuraciones o falta de adherencia al realizar el ensayo.
4. Resistencia a los disolventes: una vez realizado el ensayo, el material no presentará ampollas, fisuraciones, falta de adherencia ni pérdida de color.
5. Brillo especular: tendrá, en todos los casos, un valor superior a cuarenta (40), cuando se realice el ensayo con un ángulo de ochenta y cinco grados (85°).
6. Color y reflectancia luminosa: las placas reflexivas tendrán unas coordenadas cromáticas definidas sobre el diagrama de la C.I.E. tales que estén dentro de los polígonos formados por la unión de los cuatro vértices de cada color especificados en las “Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras”.
7. Intensidad reflexiva: Todas las señales reflectantes tendrán una intensidad reflexiva y de Nivel I.
8. Envejecimiento acelerado: una vez realizado el ensayo de envejecimiento acelerado:
 - a) No se admitirá la formación de ampollas, escamas, fisuraciones, exfoliaciones ni desgarramientos.
 - b) Las placas retendrán el setenta por ciento (70%) de su intensidad reflexiva.
 - c) No se observará un cambio de color apreciable.
 - d) No se presentarán variaciones dimensionales superiores a cero coma ocho milímetros (0,8 mm).

9. Impacto: una vez realizado el ensayo de impacto descrito a continuación en “Descripción de los ensayos” no aparecerán fisuraciones ni despegues.
10. Resistencia al calor, frío y humedad: se requerirá que cada una de las tres probetas sometidas al ensayo descrito a continuación no hayan experimentado detrimento apreciable a simple vista entre sus características previas y posteriores al correspondiente ensayo, así como entre ellas en cualesquiera de sus estados.
11. Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante. No se pondrán en evidencia daños en el material, una vez que la probeta se ha sometido al ensayo descrito a continuación.

Descripción de los ensayos.

Las placas reflectantes, se someterán a los siguientes ensayos:

1. Flexibilidad: la probeta experimentará el ensayo de doblado sobre un mandril de veinte milímetros (20 mm) de diámetro, tal como se describe en la Norma MELC 12.93.
2. Resistencia a los disolventes: se cortarán probetas de veinticinco por diez milímetros (25 x 10 mm) de material reflexivo y se adherirán a los paneles de aluminio. A continuación se introducirán en vasos de boca ancha donde se encuentran los disolventes y se mantendrán en los mismos durante el tiempo a continuación especificado. Una vez finalizado el periodo de inmersión se extraerán las probetas de los vasos y se dejarán secar al aire durante una hora hasta la observación de las mismas.

DISOLVENTE	TIEMPO
Queroseno	10 min.
Turpentina	10 min.
Metanol	1 min.
Xilol	1 min.
Toluol	1 min.

3. Brillo especular: el ensayo que se prescribe es el descrito en la norma MELC 12.100.
4. Envejecimiento acelerado: este ensayo se realizará en un Wather-Ometer tal como se describe en la norma MELC 12.94.
5. Impacto: este ensayo consiste en dejar caer una bolsa de cero coma cinco kilos (0,5 Kg) de peso y un diámetro de cincuenta milímetros (50 mm) desde una altura de doscientos milímetros (200 mm) a través de un tubo guía de cincuenta y cuatro milímetros (54 mm) de diámetro.
6. Resistencia al calor, frío y humedad: se prepararán tres probetas de ensayo, en aluminio con dimensiones de setenta y cinco por ciento cincuenta milímetros (75 x 150 mm) con un espesor de cero con cinco milímetros más o menos cero coma ocho milímetros ($0,5 \text{ mm} \pm 0,08 \text{ mm}$), sobre las que se adhiere el material reflexivo. Una de las probetas se introducirá en una estufa a setenta grados centígrados más o menos tres grados centígrados ($70^\circ \pm 3^\circ$) durante veinticuatro horas (24 h). A continuación estará dos horas (2 h) en las condiciones ambientales. La segunda probeta se colocará en un criostato a una temperatura de menos treinta y cinco grados centígrados más o menos tres grados centígrados ($-35^\circ \pm 3^\circ \text{ C}$) durante setenta y dos horas (72 h). A continuación estará dos horas (2 h) en las condiciones ambientales. La tercera de las probetas se colocará en una cámara ambiental entre veinticuatro y veintisiete grados centígrados (24 y 27° C) y cien por cien (100%) de humedad relativa, durante veinticuatro horas (24 h). A continuación estará veinticuatro horas (24 h) en las condiciones ambientales.
7. Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante: las probetas para este ensayo tendrán una longitud de doscientos milímetros (200 mm) y un ancho de setenta y cinco milímetros (75 mm) y un espesor de cero coma cinco milímetros (0,5 mm). Unas probetas se acondicionarán y ensayarán en condiciones ambientales y otras a treinta y ocho grados centígrados (38° C), para lo cual deben permanecer durante una hora (1 h) en estufa a esta temperatura, realizándose posteriormente, allí mismo, el ensayo a dicha temperatura. El panel de aluminio empleado será de cien por doscientos milímetros (100 x 200 mm).

Se doblarán las probetas contra la cara no adhesiva hasta formar un pliegue de trece milímetros de longitud (13 mm). A continuación se le quita totalmente la capa de protección. Se sujeta el material reflectante por el pliegue y se sitúa longitudinalmente sobre el soporte de aluminio. No se debe presionar el material reflectante sobre el soporte metálico. Después de diez segundos (10

seg) y cogiendo por el pliegue se deslizará la probeta de material reflectante longitudinalmente por el panel de aluminio. Una vez que la probeta ha deslizado, se arranca el panel.

ARTÍCULO 3.32: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Marca vial:

Se definen como tales las utilizadas para la señalización horizontal por medio de marcas sobre el pavimento para separación de carriles de circulación, las bandas continuas de prohibición de adelantamiento, separación de arcén y calzada, y la pintura de isletas, flechas, palabras y resto de símbolos a emplear.

Las marcas viales reflexivas, se obtendrán por el sistema de postmezclado de una pintura acrílica termoplástica con microesferas de vidrio.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando al Director de la Obra los puntos donde empiezan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantar.

Las dimensiones y situación de las marcas viales viene definida en los planos. Sin embargo el técnico director podrá modificar lo allí señalado de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra, o si la posición no está determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad las que determinen su situación.

El adjudicatario deberá especificar el tipo de pintura, microesferas de vidrio, y maquinaria a utilizar, poniendo a disposición de la Administración las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el Laboratorio. El coste de estos análisis deberá ser abonado por el Adjudicatario.

Serán de aplicación:

- Norma 8.2.-IC (1.987). Marcas definitivas.
- Norma 8.3.-IC (1.987). Marcas provisionales.
- O.C. 292/86 T de la D.G.C. que revisa los artículos 278 y 700 del PG3/75.
- O.C. 304/89 MV de la D.G.C.

Materiales:

Cumplirán con lo establecido en los artículos 278 y 289 del PG3/75.

Las marcas viales a realizar serán reflectantes.

Se emplearán pinturas acrílicas de color blanco, correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48-103.

El coeficiente de valoración definido en el Art. 278.5.3 del PG3/75 no será inferior a siete con cinco décimas (7,5). Asimismo, ninguno de los ensayos del grupo b) del Artº 278.5.1.2. del P.G. 3/75 podrá arrojar una calificación nula.

Se emplearán microesferas de vidrio con las características especificadas en el Art. 289 del PG3/75.

El adjudicatario deberá comunicar por escrito a la Dirección del Proyecto, antes de transcurridos 20 días desde la adjudicación de las obras, el nombre y dirección de las empresas fabricantes de la pintura y de las microesferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas da a esa clase y calidad de pintura y microesferas.

Asimismo comunicará por escrito en el mismo plazo las características de la pintura, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados en el Laboratorio a la pintura de la marca

o referencia del párrafo anterior así como a las microesferas de vidrio que piensa utilizar en la obra.

Entre las características de la pintura, se indicarán, entre otras, las siguientes:

- Proporción en peso del dióxido de titanio que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 12%, admitiéndose en los ensayos posteriores una variación de $\pm 0,3$ sobre el valor indicado por el adjudicatario.
- Proporción en peso del ligante que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 14% admitiéndose en los ensayos posteriores una variación de $\pm 0,3$ con respecto al valor facilitado por el fabricante.

Aplicación:

La aplicación de los materiales se ajustará a la fórmula de trabajo que resulte idónea de acuerdo con las necesidades y características de la carretera, a juicio del técnico director. No obstante lo anterior, se propone la siguiente dosificación:

Se utilizará reflexiva de color blanco, integrada por:

- Pintura: 800 g/m².
- Microesferas: 520 g/m².

ARTÍCULO 3.33: PINTURAS.

La pintura a emplear será de dos tipos: pintura a base de resina epoxi para el interior de tuberías y pintura al clorocaucho para el acabado exterior de las mismas. Ambas cumplirán lo establecido en los artículos 272 y 275 del PG-3/75, respectivamente.

ARTÍCULO 3.34: OTROS MATERIALES.

Aquellos materiales que por su menor importancia no han sido especificados en los artículos anteriores, reunirán las condiciones de calidad y clase necesarias para su perfecto funcionamiento, siempre a juicio del Director de la obra.

ARTÍCULO 3.35: MATERIALES DEFECTUOSOS.

Todos aquellos materiales defectuosos que no satisfagan las condiciones impuestas en los artículos anteriores, podrán ser rechazados y retirados inmediatamente de la obra, y el constructor se atenderá en todo a las órdenes verbales o por escrito del Director de la obra para la interpretación y cumplimiento de las prescripciones contenidas en este Pliego de Condiciones.

CAPITULO IV: CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 4.1: DEMOLICIONES.

La ejecución de las obras comprende el derribo o excavación de materiales, así como transporte a vertedero o lugar de acopio. Estas operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para la obtención de unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las estructuras existentes, de acuerdo con lo que ordene el facultativo encargado de las obras, que designará y marcará los elementos que se hayan de conservar intactos, así como los lugares de acopio.

Ambas operaciones se ajustarán a lo indicado en el PG 3/75 y en la NTE-ADD.

ARTÍCULO 4.2: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

El desbroce y limpieza de los terrenos se realizará de forma simultánea al replanteo general de las obras que al materializar el Proyecto sobre el terreno permitirá el correcto inicio de las mismas. De alguna manera, el desbroce supone la ocupación física del territorio necesario para la ejecución.

Las operaciones de excavación de tierras vegetales, de arbolado y del resto de los elementos a eliminar, se efectuarán con las precauciones necesarias, para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes, y evitar daños a las estructuras existentes, de acuerdo con lo que, sobre esto, ordene el encargado facultativo de las obras, el cual designará y marcará los elementos que haga falta conservar intactos.

Ningún hito-marca de propiedad o punto de referencia de datos topográficos, de cualquier clase será dañada o desplazada, hasta que un agente autorizado haya referenciado, de alguna forma, su situación o aprobado su desplazamiento.

Tampoco se cortará ningún árbol sin haber definido y marcado claramente los que haya que conservar.

En los rebajes, todos los troncos y raíces más grandes de diez centímetros (10 cm.) de diámetro, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a medio metro (0,5 m.), por debajo de la explanada; también se eliminarán las tierras vegetales.

Del terreno natural sobre el que se ha de asentar el terraplén, se eliminarán todos los troncos o raíces con un diámetro superior a diez centímetros (10 cm.), con el fin de que no quede ninguno dentro del cimiento del terraplén, ni a menos de treinta centímetros (30 cm.) de profundidad sobre la superficie natural del terreno. En las zonas de terraplenes con cota roja inferior a 1 m., se eliminará también todo tipo de sustancia orgánica vegetal hasta una profundidad de medio metro (0,5 m.) por debajo de la explanada definitiva.

ARTÍCULO 4.3: ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN.

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se indique por la Dirección Técnica hasta un límite máximo de 25 cm.

La compactación se ejecutará de acuerdo con lo indicado para los terraplenes. El asiento de terraplén se compactará al 95 % del P.N.

ARTÍCULO 4.4: EXPLANACIONES.

4.4.1 Excavación y préstamos

Equipo necesario para la ejecución de obras

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las mismas y habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorio.

Ejecución de las obras

Las obras de excavación se realizarán de acuerdo con las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás informes señalados en los planos, y con lo que, sobre el particular señale la Dirección Facultativa de las mismas. La tierra vegetal extraída se dispondrá separada del resto de los productos excavados.

Aquellos materiales que se obtengan de la excavación y que puedan ser utilizados en la formación de terraplenes y demás usos fijados en los planos y Pliego de condiciones o que señale la Dirección Facultativa de las obras, se transportarán directamente a las zonas previstas en tales documentos o en su defecto, las que señale la citada Dirección.

Cuando se indique la existencia de material inadecuado, dentro de los límites de la excavación fijada en los planos, el constructor removerá dicho material hasta la cota que se señale por la Dirección Facultativa de las obras, y si procede, los volúmenes excavados deberán rellenarse con material adecuado.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Técnica. Si durante las excavaciones se encontraran materiales de usos más nobles que los previstos en el proyecto, se transportarán a los depósitos (caballeros) que a tal fin se señalen para su posterior utilización.

Los fragmentos de rocas y bolas de piedras que se obtengan en la excavación y que no vayan a ser utilizadas directamente en las obras, se acopiarán y cumplirán si procede, en la protección de taludes o canalizaciones de agua que se realiza contra la posible erosión de zonas vulnerables, o cualquier otro fin, que señale la Dirección Facultativa de las obras.

Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada, deberán eliminarse a menos que el constructor prefiera triturarlas al tamaño que se le ordene.

En las zonas de desmonte, si el material encontrado fuera de calidad satisfactoria, se escarificará hasta una profundidad de 25 cm. como mínimo por debajo de la cota inferior de la capa más baja del firme y una vez desbrozado el terreno, se compactará y conformará de acuerdo con lo que, sobre el particular, se señale en el capítulo correspondiente a escarificación y compactación adicional de la superficie excavada del presente Pliego.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo indica la Dirección que podrá ordenar una mayor excavación en las zonas de desmonte aumentando los taludes correspondientes.

Durante las diversas etapas de las excavaciones de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de modo que no se produzcan erosiones en los terraplenes.

4.4.2 Rellenos, terraplenes

Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las mismas y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

Preparación de la superficie de asiento del terraplén

En primer lugar se efectuará el despeje y desbroce del terreno natural y la excavación y extracción de la capa de tierra vegetal en toda su profundidad. La superficie de asiento de terraplén se compactará al 95% del P.N. En el caso de que se terraplene sobre un firme ya existente, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y éste, se escarificará en una profundidad de 25 cm. con las especificaciones relativas a este tipo de obras, que figuran en el presente Pliego de Condiciones y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el Cimiento de terraplén.

Formación del terraplén

Una vez preparado el terreno, se procederá a la construcción del cimientó del terraplén empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, que serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

En ningún caso este espesor, medido antes de compactar, será superior a cuarenta centímetros (40 cm). Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

Los terraplenes, sobre zonas de escasa capacidad portante, se iniciarán por vertidos de las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripciones en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Humectación del terraplén

Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación. El contenido de humedad óptimo, se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen. Se mantendrá la humedad en \pm dos unidades de la humedad optima Proctor.

En el caso de que sea preciso añadir agua, cada operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

Compactación de terraplenes

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra, hasta tanto no se haya realizado la nivelación y obtenido la conformidad de las mismas, después de comprobado su grado de compactación.

A efectos de compactación se satisfarán las siguientes condiciones:

El fondo de caja ó asiento de terraplén se compactará al noventa y cinco por ciento de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Normal.

En caso de que pueda ser utilizado parte del material procedente de la excavación para la formación de terraplenes, se hará como cimientó ó núcleo del mismo, debiendo compactarse también al 98 % del Proctor Normal. El informe geotécnico redactado para el presente proyecto desaconseja la utilización del material procedente de la explanación del vial D.

Si el material de formación de terraplenes procede de préstamos, se compactará al noventa y ocho por ciento de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Normal, en tongadas de 30 cm de espesor máximo.

La coronación, en sus cincuenta centímetros superiores de terraplén, y el relleno de suelos seleccionados con CBR >20 sobre los fondos de excavación de desmonte, se compactarán al noventa y ocho por ciento de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria la utilización de préstamos, el Contratista comunicará a la Dirección Facultativa con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos a fin de realizar, si procede, los oportunos ensayos para su aprobación.

Tolerancia de la superficie acabada

La superficie acabada, no deberá variar en más de 25 mm. cuando se compruebe con una regla de 3 m. aplicada, tanto paralela como normalmente al eje de la superficie.

Las irregularidades que exceden de las tolerancias especificadas, o que retengan agua sobre la superficie, se corregirán por el Contratista de las obras a sus expensas.

A todas las tongadas se les dará el bombeo necesario, para evitar la acumulación de las aguas.

Limitaciones en la ejecución

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 2 grados centígrados, debiendo suspenderse los trabajos, cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Si existe temor de que vayan a producirse heladas, el contratista de las obras, deberá proteger todas aquellas zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obras dañadas, se levantarán y reconstruirán sin abono adicional alguno, de acuerdo con lo que se señala en el Pliego.

Sobre las capas de ejecución, debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se produzcan rodadas en la superficie.

4.4.3 Terminación

Las obras de terminación y refino de la explanada se ejecutarán con posterioridad a la construcción de canalizaciones y obras de fábrica, en su caso. La terminación y refino de la explanada se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Los perfilados de taludes deben hacerse con una transición gradual.

ARTÍCULO 4.5: FIRMES

4.5.1 Capas granulares

Zahorra artificial

No se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tenga la densidad debida y las rasantes indicadas en la documentación gráfica, corrigiendo, en su caso, las irregularidades existentes.

Una vez comprobada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la tongada, con las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, consiguiendo espesores reducidos para obtener el grado de compactación exigido.

La humectación se mantendrá en \pm dos unidades de la humedad optima Proctor. El grado de compactación exigido es del cien por cien del Proctor Modificado.

La compactación se efectuará longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

Especificaciones de la unidad terminada:

Características mecánicas.

El mínimo valor del módulo E2, según la Norma NLT-357, será superior al de la superficie de asiento y no será inferior al indicado en la siguiente Tabla: Módulo E2, establecida en función de la situación de la zahorra dentro del firme.

Módulo E2

Módulo mínimo del macizo de explanada MP _a	VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E2 MP _a según la Norma NLT-357		
		BASE	SUBBASE
120	Calzada	200	150
	Aparcamiento	150	120
90	Calzada	150	120
	Aparcamiento	120	90
60	Calzada	110	80
	Aparcamiento	90	60
40	Calzada	80	60
	Aparcamiento	60	40

El valor de la relación de módulos E2/E1 será inferior a dos coma tres (2,3) en capas de base de calzada y en subbase, y a dos coma cinco (2,5) en otros casos.

Ha de tenerse en cuenta que, para capas entre veinte y veinticinco centímetros de espesor (20 a 25 cm), no podrá exigirse un módulo E2 que supere al módulo de la capa subyacente en la mayor de las dos cantidades siguientes: treinta MP_a (30 MP_a) ó la mitad del valor del módulo de la capa subyacente.

Tolerancias en las características:

Las tolerancias de ejecución sobre las características de referencia de los materiales serán las indicadas en el apartado 230.6 de este Pliego.

Las tolerancias en las características de referencia de la unidad terminada, según la situación de la capa en el firme, serán iguales o inferiores a las de la siguiente Tabla: Tolerancias sobre los valores de referencia, sin que en ningún caso puedan sobrepasar los límites establecidos.

Tolerancias sobre los valores de referencia:

Característica	Unidad	Calzada		Aparcamiento
		Base	Subbase	Base
Espesor	% s/valor	± 7	± 8	± 7
Densidad "in situ"	% s/valor	-2, + 5	-2, + 5	-2, +5
Módulo E2	% s/valor	-10, + 30	-10, + 30	-10, + 30

4.5.2 Riegos de imprimación y adherencia

Una vez preparada la superficie sobre la que se va a efectuar el riego, se limpiará de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras, salvo que se trate de lugares inaccesibles a los equipos mecánicos, en cuyo caso se utilizarán escobas de mano.

Antes de aplicar el ligante, la superficie de la capa a tratar se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

La aplicación se hará de manera uniforme, evitando la duplicación en las juntas de trabajo transversales. Si se realizara por franjas, se procurará que la extensión se superponga, ligeramente, en la unión de las bandas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios (bordillos vallas, árboles, etc.) puedan resultar afectados.

Para el riego de imprimación se empleará una emulsión E.A.L., que se aplicará con una antelación mínima de veinticuatro horas, antes de extender la mezcla, con una dotación de 1,50 Kg/m².

Para el riego de adherencia se empleará una emulsión E.C.R., con una dotación de 0,50 Kg/m².

4.5.3 Mezclas bituminosas

El Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo a la Dirección Facultativa y no valdrá hasta que sea aprobada por escrito por ésta que podrá modificar y hacer los ensayos que crea oportunos.

Diez días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa se dispondrá de acopios por lo menos de la mitad del total de los áridos precisos, sin que ello presuponga obligación de abono por los mismos.

Se tendrán acopiados en todo momento los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

La temperatura máxima de la mezcla de salida de la planta será de ciento sesenta y cinco grados y la mínima de ciento sesenta grados centígrados.

El transporte de la mezcla se realizará de forma que la temperatura mínima de la misma medida en la tolva de la extendedora sea de 150° C.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de 155° C será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado. La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto, procurando que el número de paradas sea mínimo.

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, en los tramos de fuerte pendiente se extenderá de abajo hacia arriba.

Será obligatorio que el Contratista disponga en cada tajo de una regla de tres metros y termómetros adecuados para comprobar la temperatura de mezcla en los camiones al llegar.

La aplicación de la regla de tres metros y comprobaciones de espesor, cotas y peraltes se irá haciendo por personal competente que el Contratista dispondrá al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible mantener la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente.

La densidad a obtener será del 97% de la obtenida en el ensayo Marshall para la mezcla empleada.

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de ciento cincuenta y un grados (151° C). En caso de circunstancias meteorológicas desfavorables, la temperatura será de 156° C. Se rechazarán aquellos camiones cuyas cargas no alcancen las temperaturas indicadas o estén excesivamente mojadas por la lluvia a juicio de la Dirección Facultativa. En condiciones climatológicas desfavorables se tapará la caja del camión.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación se efectuará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

La junta longitudinal de la capa no deberá estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince centímetros.

Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal. El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno o dos centímetros el borde longitudinal de la primera procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Características geométricas.

La superficie acabada al ser comprobada con una regla de tres (3 m), según la norma NLT-334/88 no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas fijadas en la tabla siguiente:

- Rodadura: 5 mm.
- Intermedia: 7 mm.
- Base: 10 mm.

Características antideslizantes.

En capas de rodadura, la textura superficial (NLT-335/87) no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm) y el mínimo Coeficiente de Resistencia al Deslizamiento (NLT-175/88) no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65) medido después de dos (2) meses de la apertura al tráfico.

Tramo de prueba.

De acuerdo con lo especificado en el presente Pliego, para cada tipo de mezcla se realizarán subtramos de prueba dependiendo de los equipos de maquinaria a probar y de las dificultades de compactación que pueda ofrecer el material, con una longitud mínima de cien (100) metros para cada tipo de mezcla.

Durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante y de la densidad in situ establecidos en este Pliego y otros métodos rápidos de control.
- La relación entre densidad y degradación granulométrica.
- La relación entre el número de pasadas, temperatura, densidad alcanzada para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

4.5.4 Pavimentos de hormigón

Salvo justificación en contra se realizarán de hormigón en masa, con hormigón tipo HM-20.

Solo se admitirá hormigón fabricado en central y se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- El almacenamiento de materias primas se ajustará a lo indicado en este Pliego para el cemento y los áridos.
- La dosificación del cemento y áridos se realizará en peso, pudiendo dosificarse el agua por peso o volumen.
- El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a un minuto.
- En cualquier caso, para la puesta en obra del hormigón se observarán las siguientes indicaciones:
 - En ningún caso se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.
 - En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.
 - La compactación se hará por vibrado, prolongándose hasta que refluya la pasta a la superficie sin que llegue a producirse segregación.

Hormigonado en tiempo frío

Como norma general se suspenderá el hormigonado, siempre que se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura mínima ambiente por debajo de los 0 grados centígrados. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las 9 de la mañana (hora solar) sea inferior a 4 grados centígrados pueda interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite anteriormente prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Protecciones externas

Las temperaturas mínimas antes dichas, podrán ser rebajadas a 3 grados centígrados cuando se proteja eficazmente la superficie de hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al pavimento recién construido.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón deberán estar protegidos del soleamiento.

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C ó hay viento excesivo se suspenderá el hormigonado.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Como norma general, se suspenderá el hormigonado en caso de lluvias, adoptándose las medidas oportunas para impedir la entrada de agua a través de la base. Eventualmente, la continuación de

los trabajos con las medidas que se propongan deberán merecer la aprobación de la Dirección Facultativa.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello medidas adecuadas. El proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 % de su resistencia de proyecto.

Juntas de hormigonado

Se dejarán juntas transversales de retracción cada 25 m², con distancias entre ellas no superiores a 5 m. Las juntas serán de una profundidad 1/3 del espesor y de 3 mm de ancho.

Tendrá juntas de dilatación de todo el espesor de la solera a distancias no superiores a 30 m.

4.5.5 Pavimentos de adoquines prefabricados de hormigón.

La construcción de un pavimento de adoquines puede subdividirse en las siguientes operaciones:

- Planificación del trabajo
- Preparación de la superficie de asiento
- Extensión y Compactación de la subbase
- Extensión y compactación de la Base
- Ejecución de los bordes de confinamiento
- Extensión y nivelación de la capa de arena
- Colocación de los adoquines
- Vibrado del pavimento
- Sellado con arena.

A) Planificación del trabajo

Como cualquier tajo de la obra, antes del comienzo de esta unidad es necesario que exista, por parte de la Empresa Constructora una previsión de recursos y medios para la ejecución de dicha tarea en el plazo fijado.

B) Preparación de la superficie de asiento

La preparación de la explanada comienza asegurando, en primer lugar, que ésta se mantiene seca y bien drenada.

El siguiente paso en la preparación de la superficie del asiento supone retirar todas las raíces y materia orgánica y añadir el material, si es necesario, hasta obtener la cota de proyecto definida en la documentación gráfica

A continuación, se debe proceder a la compactación adecuada de la superficie del asiento de forma que se garantice la capacidad portante exigida en el proyecto. (suelo tolerable compactado al 98% del PN si es de préstamo o al 100% del PN si es material tolerable procedente de la excavación).

El comportamiento del terreno natural deberá ser lo más uniforme posible, por lo que es necesario retirar las zonas blandas y sustituirlas por terreno conveniente.

Si la superficie del asiento original no posee las características portantes necesarias, se deberá proceder al tratamiento de la misma.

C) Extensión y Compactación de la subbase

La subbase está constituida por la explanada denominada E2, suelo seleccionado con un C.B.R. >20.

El suelo seleccionado se compactará al 98% del PM y el suelo tolerable será compactado al 98% del PN si es de préstamo o al 100% del PN si es material tolerable procedente de la excavación.

D) Extensión y Compactación de la base

La base está constituida por zahorra artificial, que se extenderá y se ejecutará según lo dispuesto en el artículo del PG-3, compactándose al 100% del P.M.

E) Ejecución de los bordes de confinamiento.

Los pavimentos de adoquín requieren un elemento que los confine y cuya función es contener el empuje hacia el exterior que produce el pavimento. Se evitan los desplazamientos de las piezas, aperturas de las juntas y pérdidas de trabazón.

Este elemento tiene que constituirse antes de proceder a la colocación de los adoquines.

El borde de confinamiento debe apoyarse, como mínimo, 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines, para poder garantizar la fijación deseada.

F) Extensión y nivelación de la capa de arena.

Constituye el elemento fundamental que va a influir sobre el comportamiento futuro del pavimento.

Una vez que la arena ha sido adecuadamente seleccionada, debe tenerse especial cuidado, tanto en su extensión como en el control del contenido de humedad.

Para realizar dicha nivelación puede utilizarse un listón de nivelación con guías longitudinales.

La arena debe tener un contenido de humedad entre un 6% y un 8%, es decir, la arena no estará seca ni saturada.

La extensión de la capa de arena debe hacerse de modo que la cantidad de arena colocada diariamente permita precisamente que los adoquines colocados cada día sean completados. Una vez que se ha extendido la arena, esta no debe permanecer a la intemperie esperando la colocación de los adoquines, ya que la arena es propensa a cambios en el contenido de humedad debido a factores tales como la lluvia, el rocío y la evaporación, entre otros.

Una vez que la arena ha sido nivelada, no debe pisarse, por lo que la colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento terminado. No es recomendable echar la arena en tramos muy grandes a la vez, ya que se desperdicia material y el trabajo se organiza mejor en tramos de 3 ó 4 metros.

El espesor final de la capa de arena ha de ser uniforme, ya que los ensayos han mostrado que las deformaciones asociadas al tráfico en los pavimentos de adoquines se deben en parte, al espesor de la capa de arena. Para realizar dicha nivelación puede utilizarse un listón de nivelación con guías longitudinales. El espesor de esta capa nunca debería variar para acomodarse a las irregularidades existentes en la superficie de acabado de la base.

El espesor final de la capa de arena, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento, debe estar comprendido entre 3 y 5 cm.

G) Colocación de adoquines

Es conveniente comenzar la colocación de los adoquines en un lugar con pendiente, así como hacerlo por el punto más bajo y continuar pendiente arriba.

La colocación de los primeros adoquines requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de los sucesivos elementos. Para obtener el modelo de colocación buscado es necesario disponer los primeros adoquines en el ángulo exacto, contra un borde fijo de salida a través del tendido de un cordel.

Además del cordel inicial, se irán tendiendo cordeles de referencia hasta completar la operación de colocación.

Deberán ser colocados con un interespaciado aproximado de 2 a 3 mm.

Debe recalarse que los adoquines no deben ser martilleados, ya que se pueden provocar astillamientos o desgajamientos de los mismos. El orden de colocación debe garantizar que los adoquines puedan ser colocados con facilidad, de forma que no se fuerce nunca la colocación de un adoquín entre los ya instalados.

Si la distancia entre el adoquín y dicho borde es inferior a 4 cm, los adoquines no deben ser cortados, rellenándose el espacio con una mezcla compuesta de 4 partes de arena y 1 parte de cemento. En el caso de existir elementos en el interior del área a pavimentar, como pozos de registro o imbornales, los ajustes de los adoquines se hacen de igual forma que con los bordes de confinamiento.

Durante todo el proceso de colocación debe comprobarse que la anchura de las junta sea de $3\text{mm} \pm 1\text{ mm}$, garantizando que todos los adoquines queden nivelados.

Hasta que el pavimento no haya sido compactado con el vibrador, no debe estar sujeto a cargas, que no sean el peso de quien lo coloca y de sus herramientas. Bajo ninguna circunstancia durante la colocación debe ser pisado el lecho de arena. La obra debe organizarse de manera que, los obreros y el material pasen por encima del pavimento colocado.

H) Vibrado del pavimento

Después que los adoquines han sido colocados en una zona que debe ser utilizada (cargas de obras), o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario llevar a cabo la compactación de la superficie construida.

Por compactación se entiende la acción de ajustar los adoquines en el lecho de colocación, teniendo en cuenta que esta compactación debe ser realizada antes del final de cada turno de trabajo.

Antes de efectuar la compactación hay que asegurarse que la superficie del pavimento y la placa del vibrador estén bien limpios y secos. Esta operación se realiza con placa vibratoria o con rodillos mecánicos estáticos o dinámicos.

Normalmente, se aplican dos ciclos de compactación. El primer ciclo compacta los adoquines en la capa de arena con las juntas medio rellenas. Posteriormente cuando las juntas son selladas completamente con arena, se aplica un nuevo ciclo de compactación hasta llevar el pavimento a su estado final. En general es aconsejable la utilización de rodillos recubiertos de goma o bien de placas vibratorias recubiertas de una capa protectora. De esta forma se garantiza una mayor uniformidad en las vibraciones y se evitan daños estéticos en los adoquines.

En la compactación de superficies con inclinación se recomienda que ésta se realice en sentido transversal de la pendiente y en sentido ascendente.

I) Sellado con arena

Una vez que el pavimento ha sido compactado por primera vez, sobre la capa de adoquines y las juntas medio rellenas, se extiende una ligera capa de arena para completar el sellado de juntas.

El completo sellado de las juntas es indispensable y requiere extender sobre la superficie del pavimento una arena fina y seca en el momento de la colocación. Esta arena debe ser barrida dentro de las juntas usando escobas manuales o mecánicas, para que de este modo la arena penetre en los espacios dejados entre los adoquines, a la vez que se hace un vibrado final que asegure el mejor llenado de las juntas. La arena sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante un barrido, no por lavado con agua.

Puesto que la adaptación de las juntas es gradual y requiere más fases de vertido de arena, es aconsejable no efectuar inmediatamente la limpieza fina.

ARTÍCULO 4.6: ACERADOS, BORDILLOS Y RIGOLAS

Los bordillos y rigolas asentarán sobre cimiento de hormigón HM-15. Las piezas que forman el bordillo y la rigola se colocarán perfectamente alineadas y de forma que su cara superior quede a la cota prevista formando un solo plano.

El hormigón se verterá sin que se produzcan disgregaciones.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70 % de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón.

Las juntas entre las piezas de bordillos serán ≤ 1 cm y quedarán rejuntadas con mortero M-40 a (1:6).

ARTÍCULO 4.7: OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

4.7.1 Condiciones Generales

Dosificación y fabricación del hormigón

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE en su artículo 69.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m), quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial,

alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Antes de hormigonar se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto. Realizada la operación de limpieza se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcar, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos.

Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado.

El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

Acabado del hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presente buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

Hormigonado en tiempo lluvioso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

Hormigonado en frío

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0 C)

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que con las medidas adoptadas se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase Instrucción EHE) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que éstas originen serán de cuenta y riesgo del Contratista.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C, se suspenderá el hormigonado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

4.7.2 Hormigón en masa o armado en soleras

Las soleras se verterán sobre el hormigón de limpieza, el cual deberá tener el perfil teórico indicado, con tolerancias no mayores de un centímetro (1 cm) o sobre capa de diez centímetros (10 cm) de hormigón HM-15 de regulación y sus juntas serán las que se expresan en los planos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla interior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto.

Las tolerancias de la superficie acabada no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm).

4.7.3 Hormigón armado en estructuras

Muros de contención

El hormigonado en muros de contención y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos.

Con aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en este Pliego.

Zapatas

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción fijadas en los Planos.

Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los Planos si lo autoriza la Dirección de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en este Pliego.

No se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no dé su aprobación a las armaduras y encofrados.

Tolerancias

Según EHE

ARTÍCULO 4.8: SANEAMIENTO

4.8.1 Zanjas y pozos

Excavación en zanja

La profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede a 1,00 m como mínimo de la superficie de calzada. En aceras o lugares sin tráfico este recubrimiento puede bajar a 60 cm.

El ancho de la zanja, salvo en $\varnothing \leq 200$, no será inferior a 70 cm debiendo dejarse un espacio de 20 cm como mínimo a cada lado del tubo.

Entre la realización de la zanja y el tendido de la tubería no deberá transcurrir más de ocho horas.

Los pozos de registro serán prefabricados así como los imbornales o sumideros ejecutados en obra. No así los pozos de resalto, que se construirán en fábrica de ladrillo. En su construcción se tendrán en cuenta los detalles que figuran en la documentación gráfica del presente Proyecto y se observarán las siguientes condiciones:

Ejecución de fábrica

Una vez construida la solera con hormigón HM-20 sobre capa de hormigón de limpieza, se ejecutará con fábrica de ladrillo tomado con mortero de cemento y rematados en el plano superior con hormigón HM-20. La superficie interior se enlucirá y bruñirá utilizando mortero de cemento.

Quedará totalmente terminado, incluso con la tapa y cerco correspondiente, antes de acometer a ellos el firme. Igualmente, quedarán conectados los tubos.

Relleno perimetral

Se procederá al relleno perimetral de los pozos e imbornales una vez ejecutados los apartados anteriores.

Pozos prefabricados

Serán homologados, mediante piezas de hormigón machihembradas con conos asimétricos. Se colocará la escalerilla de pates empotrados 10 cm con una separación entre ellos de 30 cm.

4.8.2 Instalación de tuberías

Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte, protegiéndose adecuadamente sus extremos.

La manipulación de los tubos en fábrica y en el transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran golpes ni queden apoyados en puntos aislados. Se recomienda la descarga al borde de las zanjas.

El contratista deberá tener dentro del recinto de la obra los acopios de tubos y piezas especiales en las cantidades que a continuación se detallan:

- El diez por ciento de las cantidades que queden por colocar de cada tipo de material durante la primera mitad del plazo que el Plan del contratista señale para su colocación en obra.
- El veinte por ciento en primera mitad del plazo restante.
- El cien por ciento en otras circunstancias.

Con carácter general los acopios deberán cubrir las necesidades de diez días laborables.

Es preceptiva la suspensión por medio de bragas de cinta con el recubrimiento adecuado

El número máximo de capas en la formación de pilas lo fijará la Dirección Facultativa de acuerdo con los diámetros.

En la ejecución del tendido de tubería de alcantarillado se observarán las siguientes condiciones:

Formación de lechos

Se dispondrá una cama de 10 cm de espesor de material granular compactado para tuberías de PVC y de 10 cm. de HM-20 para tuberías de hormigón.

Colocación de los tubos

Sobre el lecho se van extendiendo los tubos empezando por el extremo más bajo de los tramos, e interrumpiendo el cordón de cada tubo en el enchufe o manguito del tubo inmediato superior.

El hueco o espacio libre debajo del tubo se rellenará de arena de modo que aquél asiente, en toda su longitud, sobre el material, y no solo sobre el enchufe.

Queda prohibido, el centrado de las tuberías a base de piedras o calzas de madera. Se cuidará la alineación longitudinal de los tubos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe.

Ejecución de las uniones

Ninguna junta de las tuberías debe quedar alojada en el interior de muros ni tabiques que atraviesen.

Cobertura de los tubos

Una vez colocados y unidos los tubos se procederá al vertido de las tierras procedentes de la excavación evitando piedras de diámetro superior a 8 cm. y cubriendo el tubo hasta la altura fijada en los planos correspondientes.

Relleno de zanjas

Se procederá al relleno de zanjas por tongadas compactadas al 95 % Proctor Normal una vez ejecutados los apartados anteriores. Las primeras tongadas hasta unos 30 cm por encima de la generatriz del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetro superior a 8 cm. En cualquier caso no se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerla de golpes.

4.8.3 Elementos complementarios

Los pozos de registro, sumideros, etc. estarán calculados para resistir tanto las acciones del terreno como las sobrecargas.

Las obras deben permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

4.8.4 Acometidas

Se realizarán las acometidas a las redes existentes, en los puntos que se indican en los planos correspondientes y según los detalles indicados, cumpliendo en cuanto a la colocación de los tubos en los pozos con todas las condiciones que les corresponden y han quedado expresadas en el presente Pliego.

ARTÍCULO 4.9: ABASTECIMIENTO DE AGUA

Independientemente de lo especificado en este Pliego, son de obligado cumplimiento las normas de la empresa suministradora.

4.9.1 Zanjas para alojamiento de tuberías

Excavación de zanja

La profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede a 0,80 m como mínimo de la superficie de calzada. En aceras o lugares sin tráfico este recubrimiento puede bajar a 60 cm.

El ancho de la zanja no será inferior a 60 cm debiendo dejarse un espacio de 15 a 30 cm a cada lado del tubo. Se procurará que entre la excavación y el tendido de tubería no transcurran más de ocho días.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización se dejará sin excavar unos veinte cm sobre la rasante de la solera para realizar su acabado antes de dicho plazo.

4.9.2 Instalación de Tuberías

La ejecución del tendido de las tuberías para la red de agua se ajustará a las siguientes condiciones:

Formación del lecho

Generalmente los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja sino sobre camas o lechos de arena de 10 cm de espesor.

Colocación de las tuberías

Antes de bajar las tuberías a las zanjas, se examinarán éstas y se apartarán las que presenten deterioros; se bajarán al fondo de las zanjas con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez las tuberías en el fondo de la zanja, se examinarán éstas para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. conseguido lo cual, se procederá a calzarlas y acodarlas con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en caso de zanjas con inclinaciones superiores al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o de cuerpos extraños, procediéndose no obstante esta preocupación, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Una vez montados los tubos y las piezas especiales, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos

elementos que estén sometidos a presión y que puedan originar desviaciones perjudiciales. Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón de HM-20, como se detalla en los planos correspondientes.

Ejecución de las uniones

Antes de proceder a la unión de los tubos se retirará la cama de arena en el entorno de la junta y se realizará la apertura de nichos laterales si fuera necesario. Posteriormente se alineará el tubo que se coloca con los ya instalados tanto en planta como en alzado ajustándose al perfil longitudinal recogido en los Planos.

Se revisará el interior del tubo que se instala para comprobar que no contiene piedras, útiles de trabajo, etc. en su interior.

Relleno de zanja

Una vez realizado el enchufe o conexión del tubo se acodalará éste con algo de arena y se rellenarán los laterales entre tubo y zanja hasta la clave de aquél.

Se procederá al relleno de zanja una vez ejecutados los apartados anteriores, procurando no colocar más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

El relleno de la zanja se ejecutará por tongadas sucesivas; la primera alrededor de 25 cm. por encima de la generatriz del tubo y evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a 4 cm y con un grado de compactación no menor del 95 % Proctor Normal. Las restantes tongadas podrán contener material más grueso, recomendándose no emplear sin embargo elementos de dimensiones superiores a los 10 cm y con un grado de compactación del 95 % Proctor Normal.

En los cruces de calle, sobre la tubería de fundición colocada también en lecho de arena se rellenará con tierra compactada.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar, rellenar o consolidar terrenos, de forma que no se produzcan movimientos en las tuberías.

4.9.3 Válvulas, bocas de incendios, desagües.

Colocación de Bocas de Riego e hidrantes contra incendios

Para la colocación de bocas de riego e hidrantes contra incendios se utilizará un manguito especial de acero galvanizado que se unirá al cuerpo de la boca de riego en la red de agua. La boca de riego se alojará en arqueta especial como se detalla en los planos.

Llaves de paso, ventosas y desagües

Su montaje en la tubería cumplirá las condiciones exigidas para las uniones de tubos indicadas en el presente Pliego.

Se instalarán en arquetas de registro cuyas características vienen recogidas en la documentación gráfica y Mediciones del Proyecto.

4.9.4 Acometidas

Se realizarán las acometidas a las redes existentes en la urbanización en la forma indicada en los planos correspondientes, cumpliendo en cuanto a su ejecución lo dispuesto por el Servicio Municipal de Aguas.

ARTÍCULO 4.10: MEDIA TENSIÓN.

4.10.1 Redes

Obra Civil y montaje de la red de Media Tensión

El tendido del cable se realizará bajo tubo de P.E.H.D de 200mm y 450N de diámetro exterior, instalado en la canalización bajo las aceras, con tubo apoyado sobre lecho de arena “ lavada de río” recubriéndose con el mismo material y en calzada el tubo irá embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/IIa, ubicándose igualmente cinta de “atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95% del próctor normal, y placa P.E.H.D. en acerado.

Instalándose siempre un tubo de reserva y unos más en calzada. Cada terno de conductores irá en tubo independiente.

Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillo o fachadas de edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento o terreno las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercio, garajes, etc., o simplemente por las necesidades de la obra, así como de las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Apertura de zanjas

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, entibándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no topor con tierras, registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruaje, entradas de garaje, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización de la Dirección de Obra.

En la apertura de zanjas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones, en cuanto a tamaño de las mismas:

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m de anchura media y profundidad 1,10 m tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m, separados por un ladrillo, o de 25 cm entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm, con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Canalización

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.

Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).

Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta las arquetas que se situarán en los cruces de calzadas.

En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrándose los orificios con cinta de yute, Pirelli tipo Tupir o similar.

Zanja

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La distancia mínima a guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas será de 25 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las parcelas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

Cable directamente enterrado

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm. de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm. de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrazas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm. como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Todos los cables deben tener una protección (de rasilla o ladrillo) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un sólo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en 12,5 cm por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos de rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de media tensión o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm entre ellos.

En las canalizaciones de cables de media tensión, se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos “atención a la existencia del cable”, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

Cable entubado:

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de materiales plásticos, de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o de haz de cables y como mínimo de 160 mm de diámetro exterior.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos cada 15 o 20 m. Según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. En las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se taparán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección, cruces de calzada, en un mínimo de cada 40 m. en alineaciones o cuando haya de existir derivación o una acometida, se construirán arquetas, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura del tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún estos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta

en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobre. La arqueta se llenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo del manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Director de Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si estos no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Arquetas

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón o de material plástico y deben cumplir con lo especificado en la Norma ONSE 01.01.16. Por su parte, los marcos y tapas para arquetas cumplirán igualmente con la Norma ONSE 01.01.14.

Se evitará la construcción de arquetas donde exista tráfico rodado, pudiéndose instalar cuando no haya mas remedio en urbanizaciones ya en funcionamiento. No se autoriza en urbanizaciones de nueva construcción desde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras. Los marcos y tapas para las arquetas serán de clase D400, según la Norma UNE 41301.

En este caso se utilizarán las arquetas tipo “Sevillana” A-1 en alineaciones, cruces de calzadas y para cambios de dirección y las tipos A-2 en salidas de centros de transformación, o donde la concurrencia de líneas así lo aconseje.

La situación de los tubos en las arquetas será la que permita el máximo radio de curvaturas.

Cruces

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.

En las entradas de carruajes o garajes públicos.

En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.

En los sitios donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Director de Obra.

Materiales

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

Los tubos serán de PEHD, provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro el que se señalen en estas normas el correspondiente al exterior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

La arena será limpia, suelta, áspera. Crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o mina y la dimensión de sus granos será de hasta 2 o 3 mm.

Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 6 mm con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Agua. Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

Mezcla - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

Dimensiones y características generales de ejecución.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Director de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Director de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigonan igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

Cruzamientos y paralelismos

En el cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m y a una profundidad de 1,30 m con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamiento entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1,00 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y de las conducciones metálicas no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm. de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1,00 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoducto.
- 0,30 m. para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3,00 m. en conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm.; dicho mínimo se reduce a 1,00 m. en el caso en que el tramo de conducción interesado esté contenida en una protección de no más de 100 m.
- 1,00 m. en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicaciones subterráneas, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1,00 m. de largo como mínimo y de tal forma que se garantice la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, cuya distancia sea mayor que la mínima establecida en caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal.

Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión

del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1,00 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, una distancia mínima en proyección horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables no inferior a 0,50 m. en cables interurbanos o a 0,30 m. en cables urbanos.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables y la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

Tendido de cables en galería:

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de “Colocación de Soportes y Palomillas”.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

En el caso de galerías practicables, la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

Transporte de bobinas de cables

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

En el caso del cable trifásico, no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

Tendido de cable

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en sus sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por mm² de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 Kg/cm² en cables trifásicos y 5 Kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curvas precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará a desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de 10 cm arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen para ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m, tienen aislamiento plástico y 1,00 m si están aislados con papel impregnado.

Las zanjas se recorrerán detenidamente antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivos de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

Cuando dos o más cables de media tensión, discurran paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm mediante un ladrillo o rasilla

colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos centros de transformación.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente indicativa de la fase 1, fase 2, fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Cada metro y medio, envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción de cinta adhesiva, que agrupe dichos conductores y los mantengan unidos. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de M.T. tripolar, serán colocados unas vueltas de cintas adhesivas y permanentes de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

Para proceder a la conexión de estos conductores tanto en la subestación como en los centros de transformación que se proyectan, se instalarán cajas terminales para interior, cuya protección se realizará en las celdas denominadas de entrada y salida.

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permite poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencias de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las plantillas de las mismas estarán también puestas a tierra.

Identificación.

Los cables deberá llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

Cierre de zanjas.

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros), debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de “atención a la existencia de cable” se colocará entre dos de estas capas.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

Rotura de pavimentos.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

Reposición de pavimentos.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

Montajes diversos.

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

4.10.2 Centros de transformación

Obra Civil de los Centros de Transformación

Cimentación

Para su ubicación es necesaria una excavación, con base de zahorra compactada ó hormigón de limpieza, sobre el cual, se pondrá un lecho de 10 cm. de arena compactada y nivelada, para la perfecta colocación del equipo prefabricado.

Edificación

La placa base será de forma rectangular, unida en una sola pieza a las paredes, que formará un conjunto compacto y de total impermeabilidad, y dispondrá bajo la cota cero de unos orificios semiperforados para el paso de cables AT/BT: 177 cm² para los de A.T. y 95 cm² para los de B.T. Igualmente dispondrá de agujeros semiperforados de 20 mm. de diámetro para la salida a las tierras exteriores.

La placa solera será básicamente rectangular, destinada a cubrir el módulo, para el asentamiento de las celdas y acceso del personal de maniobras.

Presentará troneras para paso de cables de celda a foso, en parte se cubrirán con losetas, de forma rectangular, cuya cara superior será estriada, además llevará otra tronera, sobre la cual se asentará el cuadro de baja tensión.

Esta placa estará dotada de una tuerca soldada a la malla de la estructura, para su puesta a tierra. La superficie superior esta ruleteada.

La solera se soportará sobre unos resaltes practicados sobre el perímetro lateral interior, que permitirán dejar un espacio superior a 400 mm. para el paso de cables de A.T. y B.T.

Para el soporte del transformador se dispondrán dos perfiles en forma de “U”, deslizables. Estos perfiles serán soportados en cuatro puntos para dotar al transformador de un perfecto asentamiento.

Sobre el frente se practicará una perforación de 900 mm. de ancho x 2.100 mm. de alto, donde se alojará la puerta de acceso de personal, que estará construida por chapa laminada en frío, con galvanizado en caliente.

Tanto esta puerta como las demás abatirán sobre la fachada del edificio (Giro 180°) y cumplirán las dimensiones mínimas, según ONSE 34.20-2A tabla 1. Asimismo dispondrá de otras dos para el acceso de los transformadores de potencia de 1.260 mm. de ancho x 2.100 mm. de alto. En ellas se colocarán tapas de características similares a la anterior compuestas por una inferior y una superior.

La inferior, llevará troqueladas unas ranuras embutidas para ventilación y en su interior, otra rejilla similar, invertida, soldada a la anterior para impedir la entrada de objetos. Entre estas dos rejillas se interpondrá una rejilla mosquitera. Este panel estará anclado.

La superior será una puerta con giro de 180° a un lado, y dos perfiles en forma de “U” en el lado contrario, sujetos a la tapa con tornillos.

Las dimensiones del hueco libre son de 1.260 mm. de ancho x 2.100 mm. de alto. Estas dimensiones permiten la entrada de transformadores de 1.000 KVA, (1.190 mm. de ancho x 2.080 mm. de alto) según recomendación UNESA P-5201-C.

En su parte posterior, dispondrá de dos amplias perforaciones de 677 mm. de ancho x 1.060 mm. de alto, donde se montarán rejillas de ventilación para salida de aire.

En los lados anchos, junto a los transformadores, se dispondrán cuatro perforaciones de 800 mm. de ancho x 677 mm. de alto, para alojar rejillas de ventilación.

Este módulo dispondrá de una tuerca soldada a la malla de la estructura, para su puesta a tierra.

El techo consistirá en un plano de hormigón armado, con unas inserciones de acero inoxidable en su parte superior, para su manipulación. Tendrá el 1% de caída hacia el lado posterior del edificio, para no permitir la acumulación de agua sobre ella.

En la parte inferior e interior del módulo, dispondrá de una tuerca soldada a la malla de la estructura, para su puesta a tierra.

El acabado exterior del prefabricado, será de hormigón liso con una pintura resistente a la intemperie.

El piso de este prefabricado deberá soportar sobrecargas verticales de 400 Kg/m², salvo en las zonas de movimiento y situación de los transformadores, en la cual la resistencia se adecuará a las cargas que transmita un transformador de 1.000 KVA. que cumpla la norma ONSE 43.21-5B.

El sistema de cierres para el centro deberá cumplir tres condiciones fundamentales:

- 1ª.-Seguridad mecánica del cierre.
- 2ª.-Inviolabilidad de la cerradura.
- 3ª.-Seguridad de funcionamiento.

Se instalarán bandejas cortafuegos, ocupando el recinto de cada transformador, de chapa con múltiples perforaciones, que una vez asentadas, se rellenarán con cantos rodados hasta su total llenado.

Todas las varillas que constituyen la armadura de refuerzo de cada una de las piezas que conforman el edificio, estarán electrosoldadas entre sí, de forma que en cada una de las piezas exista continuidad eléctrica de su armadura, disponiendo de dos puntos unidos a ella, accesibles en la superficie de la parte interior del edificio. Con lo cual se podrá comprobar la continuidad de cada pieza, y además se realizará la interconexión de las distintas piezas mediante latiguillos de cobre, de forma que, una vez unida, el interior del edificio sea una superficie equipotencial. Las puertas y rejillas irán instaladas de tal manera que no tengan contacto eléctrico con el sistema equipotencial.

Se asegurará una resistencia eléctrica superior a 10.000 Ω , después de los 28 días de la fabricación, entre la armadura y las puertas, rejillas y la superficie exterior del edificio.

ARTÍCULO 4.12: RED DE BAJA TENSIÓN.

Obra Civil y Montaje de la Red en Baja Tensión

Canalizaciones

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público o bien en terrenos privados, en zonas perfectamente delimitadas, con servidumbre garantizada sobre los que se pueda fácilmente documentar la servidumbre que adopten tanto las líneas como el personal que haya de manipularlas en su montaje y explotación, no permitiéndose líneas por patios interiores, garajes, parcelas cerradas, etc. Siempre que sea posible, discurrirán bajo las aceras, se evitará su instalación donde exista tráfico rodado, pero en urbanizaciones de nueva construcción donde las calles y servicios deben permitir situar las canalizaciones dentro de las aceras no debe autorizarse. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachadas y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura

mínimo, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.

En la etapa de proyecto se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Antes de comenzar los trabajos se marcarán en el terreno las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicaran sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas. Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de las zanjas como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los comercios, portales, etc, o simplemente por las necesidades de la obra, así como de las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre las zanjas para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de la zanja se tendrá en cuenta el radio mínimo que haya que dejar en la curva con arreglo al conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, entibándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no topa con tierras, registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las líneas se enterrarán siempre bajo tubo de 160 mm de diámetro exterior y cumplirán la norma ENDESA CNL002, así como las Especificaciones Técnicas ENDESA Referencias 6700144 y 6700145. La profundidad hasta la arista superior del mazo de conductores unipolares no serán menor de 0,60 m en acera, ni de 0,80 m en calzada.

Para conseguir que los tubos queden correctamente instalados sin haber recibido daño alguno, y que ofrezca seguridad frente a excavaciones hechas por terceros en la instalación se seguirán las instalaciones descritas a continuación:

- El lecho de la zanja que va a recibir el tubo será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. Estos tubos irán recubiertos de hormigón HM – 20 / P / 20 / IIa en toda su longitud, este dado de hormigón tendrá un espesor mínimo de 0,05 m entre la arista inferior del tubo y el fondo de la zanja y de 0,10 m de espesor sobre la arista superior. Este dado cubrirá la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los tubos y las paredes laterales.
- Se colocarán en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillo en la operación de tendido. Una vez tendido el cable este quedará en la parte superior del tubo, taponándose los orificios con cinta de yute, Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de las tierras, roedores etc, por su interior y servir de almohadilla del cable, para ellos se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta al diámetro del tubo quitando las vueltas que sobren. También podrá ser admitida las soluciones de proyección de poliuretano o estopa y yeso. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.
- Se debe evitar acumulación de agua o gas a los largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

- Siempre que la profundidad de la zanja, en acera o calzada, no cumplan con las especificaciones antes citadas se utilizara chapas o tubos de hierros u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro. Esta solución deberá ser consensuada tanto con la dirección de obra como con la compañía suministradora.
- Se colocará cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión. Su distancia mínima al suelo será de 0,10 m y a la parte superior del tubo de 0,25 m.

En la línea de lo establecido en la Instrucción de 14 de Octubre de 2.004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, en las nuevas instalaciones se deberá prever siempre al menos un tubo de reserva para el caso de que en el futuro se produzcan alguna desviación de la realidad con lo previsto.

No se instalará más de un circuito por tubo, sin que pueda compartirse un mismo tubo con otras líneas, tanto sean eléctricas, de telecomunicaciones u otras.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cable, se dispondrán arquetas con tapa registrable. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. Igualmente deberán disponerse arquetas en los lugares en donde haya de existir una derivación o una acometida. A la entrada en las arquetas los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón o de material plástico y deben cumplir lo especificado en la Norma ONSE 01.01.16. Por su parte, los marcos y tapas para arquetas cumplirán igualmente con la Norma ONSE 01.01.14.

Se evitará la construcción de arquetas donde exista tráfico rodado, pudiéndose instalar cuando no haya más remedio en urbanizaciones ya en funcionamiento. No se autoriza en urbanizaciones de nueva construcción donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras. Los marcos y las tapas de arqueta serán de clase D400, según la Norma UNE 41301.

Cruzamientos

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadoras de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito en este apartado, puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

Calles y Carreteras:

Los cables se colocarán en el interior de tubos recubiertos de una capa de hormigón de 15 cm de espesor a la arista superior del mismo en toda su longitud, a una profundidad mínima de 0,80 m sobre la arista superior del mazo de conductores unipolares. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. Se dejará un tubo de reserva.

Ferrocarriles:

Los cables se colocarán en el interior de tubos recubiertos de una capa de hormigón de 15 cm de espesor y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos se mantendrán recubiertos de hormigón al menos hasta 1,5 m a cada extremo de la vía férrea.

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurren por encima de los de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Cables de telecomunicaciones

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicaciones será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

Las distancias mínimas entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones del alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior.

Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones bajo tubo.

Depósito de carburante

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

Proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

En caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de baja tensión, podrá instalarlos a menos distancia, incluso en contacto.

Los cables de distintas secciones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cables de telecomunicaciones

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicaciones será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal. Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Acometidas (conexiones de servicio)

Se dejará canalización de las mismas características descritas anteriormente hasta pasar las lindes de la parcela. Al no ser cables directamente enterrados no hay que respetar la distancia mínima de 0,20 m a los servicios descritos anteriormente.

Estructura

Las redes de baja tensión subterráneas en general tendrán una estructura de sección uniforme, y cerrada sobre el mismo u otro centro de transformación, de forma que ante una avería, sea posible una alimentación alternativa eficaz en un espacio de tiempo adecuadamente breve. El funcionamiento se hará en red abierta, a cuyo efecto se dispondrán las cajas de seccionamiento oportunas.

Los elementos constitutivos de la red en “Zonas Urbanas de Alta Densidad” son:

- Cuadro de distribución de B.T. en C.T.
- Armarios de distribución y derivación urbana.
- Cajas de seccionamiento.
- Conductores, empalmes, derivaciones y terminales.

En el cuadro de B.T. en el centro de transformación se procurará que las salidas se hallen equitativamente cargadas al máximo de acuerdo con la potencia del transformador. Los consumos de la explotación se irán seleccionando y escalonando según la potencia absorbida, ello comportará además, el estudio del resto de la red en cuanto a armarios y cajas a instalar.

El “armario de distribución y derivación urbana” provisto de una entrada y hasta tres salidas, se empleará para efectuar derivaciones importantes de la red principal de B.T., constituyendo puntos de reparto con seccionamiento y protección. Su montaje será intemperie sobre zócalo de hormigón y estará ubicado de acuerdo a la normativa urbanística. Sus características cumplirán las especificaciones de la Norma ENDESA CNL005, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencia 6700035.

Las “Cajas de seccionamiento” se instalarán en aquellas líneas en las que, en función de la explotación, se considere necesario introducir puntos de seccionamiento en la línea principal de B.T.

Consta básicamente de entrada, salida de red y conexión directa con la Caja General de Protección del Cliente y se instalará bajo dicha caja.

Sus características cumplirán las especificaciones de la Norma ENDESA CNL003, así como la Especificación Técnica de ENDESA Referencia 6700034.

Los “conductores” serán unipolares de Aluminio homogéneo con secciones de 95, 150 y 240 mm² y cumplirán con la Norma ENDESA CNL001 y las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencia 6700026, 6700027 y 6700028.

Las secciones de los conductores a emplear serán de 150 y 240 mm² para las fases, siendo la sección del neutro de 95 y 150 mm² respectivamente. Para las acometidas también podrán emplearse secciones de 95 y 150 mm² para las fases, siendo en estos dos casos la sección del neutro de 50 mm².

El montaje y confección de los “empalmes, terminales y derivaciones” se realizarán de acuerdo con las instrucciones recogidas en el documento ENDESA BDZ004, así como lo que se indica a continuación para cada tipo de elemento. También se especifican a continuación las referencias de materiales a emplear en cada caso.

Los “empalmes” se construirán mediante manguitos con recubrimiento de aislamiento. El sistema de punzado será con matrices con punzado profundo escalonado.

Los manguitos cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ036, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700080 a 6700083, 6700085 a 6700087, 6700092 a 6700094, según corresponda en cada caso. En los pasos aéreo a subterráneo, los manguitos serán los de las secciones que correspondan entre los anteriores, y para la unión de

neutros, se emplearán manguitos que cumplan las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700088 a 6700091, 6700435 y 6700436, según corresponda.

El restablecimiento del aislamiento se realizará con manguitos termorretráctiles, que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA referencias 6700123 y 6700124, según corresponda. En caso de posibilidad de presencia de gas, se emplearán manguitos contráctiles en frío que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700121 y 6700122, según corresponda.

Las “derivaciones” se realizarán mediante correctores de derivación por compresión. Estos correctores cumplirán las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6702175 a 6702187, según corresponda en cada caso.

La reconstitución del aislamiento se realizará con recubrimiento mediante elementos prefabricados termorretráctiles o retráctiles en frío, que cumplirán las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700078, 6700079 y 6702241, según corresponda en cada caso.

Los “terminales” serán bimetálicos con engastado mediante punzonado profundo escalonado y cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ014, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700010 a 6700013, según corresponda en cada caso.

Las “acometidas” se efectuarán, de manera general, derivando en T las línea subterránea de B.T. mediante los correctores anteriormente descritos y para facilitar su ejecución se dejará una coca de 1,5 m en las arquetas. En algunos casos, en lugar de derivaciones en T podrá hacerse entrada y salida a una caja de seccionamiento.

Los elementos constitutivos de la red en “Zonas Urbanas de Densidad Media y Nueva Urbanización” son:

- Cuadro de distribución de B.T. en C.T.
- Armarios de distribución y derivación urbana.
- Cajas de seccionamiento.
- Conductores, empalmes, derivaciones y terminales.

- Además en el caso de zonas residenciales o urbanizaciones de viviendas unifamiliares, se utilizará la caja de distribución para urbanizaciones.

La utilización de cada uno de los elementos es igual que en la zona anterior, si bien, los armarios de distribución y derivación urbana sólo se utilizarán de manera excepcional.

La “caja de distribución para urbanizaciones” se utilizará en lugar de las cajas de seccionamiento, permite hacer entrada y hasta dos salidas de la línea principal de B.T. y derivar a clientes, hasta un máximo de 2 suministros trifásicos o 4 monofásicos. Estas derivaciones a cliente acabarán en las cajas de protección y medida (CPM).

La caja de distribución para urbanizaciones podrá estar alimentada desde un armario de distribución de B.T. en un C.T.; del armario de distribución derivación urbana, o de otra caja de distribución para urbanizaciones, cumplirán las especificaciones de la Norma ENDESA CNL004, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700038, y su instalación se efectuará en intemperie dentro de hornacinas o módulos prefabricados, o bien alojada en el muro de las viviendas a alimentar.

Instrucciones para el tendido de cables en líneas subterráneas de Baja Tensión

- Transporte de bobinas de cables:

Para el transporte de las bobinas de cables llenas, deberán utilizarse tan sólo vehículos adecuados. Se transportarán con su eje en posición horizontal. Se impedirá cualquier movimiento de la bobina.

Los cables deberán protegerse para evitar daños durante el almacenaje y el transporte. Se tendrá en un cuidado especial en evitar que los clavos, tornillos, etc; usados en la fabricación de la bobina, o en la fijación del revestimiento de protección, puedan causar daños al cable.

La carga o descarga sobre camiones o remolques adecuados se realizará mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina impidiendo que caiga al suelo bajo ningún concepto. Asimismo no se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado.

Las bobinas llenas de cable, se rodarán solamente en cortas distancias, sobre suelo llano, sólido y solamente en la dirección indicada, generalmente por una flecha, en la bobina del cable.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más apropiado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En caso de suelo con pendiente realizaremos el tendido en sentido descendente.

- Tendido de Cable:

Para el tendido de la bobina, ésta deberá estar siempre elevada y sujeta por barras y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

Los cables se desbobinarán y colocarán con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Para el caso de que los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

En caso de tendido mediante cabrestrantes lo realizaremos tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por mm² de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible, por tanto, la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente ayudándonos de rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable. Asimismo no se permite desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano. De esta forma se tomarán las precauciones necesarias para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

Solo de manera excepcional se autorizará a desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja sobre la que van alojado los cables deberá estar cubierta, en toda su longitud, con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

Las zanjas se inspeccionarán detenidamente en todo su recorrido antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivos de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la empresa correspondiente a la instalación con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes de las zanjas son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve

de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurándola con cemento en el tramo afectado.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

No se dejará nunca los tubos tendido en una zanja abierta sin haberse hormigonado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

Se recomienda colocar en cada metro y medio por fases y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

Además de una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantengan unidos.

Se evitará en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados. Si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra. Será imprescindible dejar una coca de 1,50 m., como mínimo, en todas y cada una de las arquetas para realizar posibles conexiones eléctricas en la línea.

ARTÍCULO 4.13: ALUMBRADO PÚBLICO

Replanteo

El replanteo de la obra se hará por el Contratista, y la aprobación de la Dirección Técnica.

Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, tendrá que recibir la aprobación de la Dirección Técnica.

Condiciones Subterráneas

Zanjas

Excavación y relleno.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si por causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenacen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

Las zanjas tendrán una profundidad de 60 cm y una anchura de 40 cm, y protegidas hormigón en masa. Las paredes serán verticales y el fondo quedará limpio de todo material que pueda afectar al tubo, por lo que se nivelará cuidadosamente la zanja, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos y que tendrá un espesor no inferior a 10 cm.

La excavación de la zanja en tierras compactas tendrá una medición sobre el perfil de 0,224 m³. En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno

estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales.

Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento.

Para conseguir lo anterior, el relleno se hará por tongadas de 20 cm.

El relleno se hará por tongadas de 20 cm con tierras exentas de áridos mayores de 8cm y apisonada al 95% del Próctor Normal. La protección del tubo se hará con arena que cubrirá el tubo al menos 10cm y medición de 0,04 m³.

La tierra sobrante de las excavaciones que no puede ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a vertedero autorizado.

Cruces con canalizaciones o calzadas.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa que cubrirá el tubo al menos 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1m a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15cm por lo menos.

Para los cruces de la calzada, las zanjas tendrán una profundidad de 56 cm y una anchura de 40 cm. La excavación de la zanja en tierra compacta tendrá una medición sobre perfil de 0,224 m³;

el relleno de zanjas se realizará de igual forma que para la anterior. Los áridos no serán apisonados al 95% del Próctor Normal. Medirá sobre el perfil 0,35 m³. La protección se hará con 0,124 m³ de hormigón.

Todos los materiales empleados para su elaboración cumplirán la instrucción EHE utilizándose un hormigón HM-15 de consistencia plástica:

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

Colocación de los tubos.

Los conductos protectores de los cables estarán constituidos exclusivamente por tubería de P.E.H.D, de los diámetros especificados en el proyecto, que resistirán una presión mínima 450N y deberán soportar, como mínimo sin deformación alguna la temperatura de 60°C, a 25cm.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 10 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 35 cm por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

La cinta señalizadora se colocará 25 cm por encima de los tubos y a una distancia mínima de 10 cm del nivel del suelo.

Cimentación de Báculos y Columnas.

Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de las columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesario para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm, como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno del hormigón.

Hormigonado.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para que el agua no entre en contacto con las masas de hormigón fresco.

En el caso de aparición de capa freática, y una vez consultada la Dirección de Obra, deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar la segregación y arrastre de los componentes de hormigón.

Una vez hecha la excavación, se procederá al apisonado y regado de las tierras antes de verter el hormigón.

Se evitarán los desprendimientos de tierras de las superficies de la excavación y en caso de que se produjeran, se extraerá el hormigón contaminado con ellas.

Las medidas de los macizos de hormigón serán los dados en el proyecto o en su defecto los indicados por la Dirección Técnica.

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta ala mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme, si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida, se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se prohíbe el empleo de aguas que procederán de ciénagos, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

Los pernos de anclaje estarán constituidos con barra redonda de acero ordinario, con una resistencia a la tracción comprendida entre 3.700 y 4.500 kg/cm² y límite elástico de 2.400 kg/cm², o mínima tensión capaz de producir, una deformación remanente de 2 ‰.

El acero ordinario a emplear en armaduras estará formado por redondos lisos laminados en acero común tipo A-37 perfectamente soldables.

Durante la realización del ensayo de plegado no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.

Estas barras se roscarán por un extremo con rosca métrica en una longitud igual o superior a cinco diámetros y el otro extremo se doblará a 180° con un radio 2,5 veces el diámetro de la barra e irán provistos de dos tuercas y arandelas.

Todas estas piezas metálicas tendrán un recubrimiento galvanizado de acuerdo al R.D. 2531/1985 de 18 de diciembre, y de las medidas reseñadas en proyecto.

Llevarán tubo P.E.H.D para entrada y salida de conductores.-

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a vertederos autorizados.

Otros trabajos.-

Transporte e izado de báculos y columnas.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones, no siendo admisible el emplear cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratuercas, nunca por granetes. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

Arquetas de registro.-

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de registro, de hormigón, bloques de hormigón, mampostería o de cualquier otro material autorizado, dejando la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas de acuerdo a las prescripciones de fabricación y puesta en obra de los materiales, esmerando su terminación.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Las arquetas de hormigón tendrán una medida útil 50x50x80 cm.

Hormigón de resistencia características 250 kg/cm³. Medición 0,230 m³.

Tapa de fundición de hierro 500 x 500 mm con marco de fundición.

Hormigón de resistencia características 250 kg/cm³. Medición 0,65 m³.

Cuando no existen aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm sobre el nivel del terreno natural.

En caso de realizarse con ladrillos, sus dimensiones serán las indicadas anteriormente y se utilizará:

Mortero de cemento

El árido fino a emplear en mortero estará compuesto por partículas duras y resistentes cuya materia pasa por el tamiz H4ASTM en un 90%.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Pórtland:

- MCP-2 para encofrados y enlucidos. Dosificación por m³: 600 kg. de cemento Portland 0,880 m³ de árido fino; 0,265 m³ de agua.
- MCP-5 para fábrica de ladrillo y mampostería ordinaria. Dosificación: 250 kg. de cemento Portland; 1.100 m³ de árido fino; 0,255 m³ de agua.

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente.

En el primer caso se hará sobre una superficie impermeable. Sólo se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos que sigan a su amasado.

Ladrillos macizos

Serán homogéneos de grano fino y uniforme, de textura compuesta y capaces de soportar sin desperfectos una presión de 200 kg/cm². Deben carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo, serán inalterables con agua, y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La capacidad de absorción de agua será inferior al 14% en peso, después de un día de inmersión.

Arena

Se utilizará únicamente arena de río, que debería cumplir las mismas condiciones que las especificadas en general para los áridos anteriormente descritos.

La arena tendrá menos del 5% del tamaño inferior a 0,15 mm para los hormigones impermeables, cumpliéndose en el intervalo marcado por estos límites las condiciones de composición granulométrica determinadas para el árido general.

La humedad superficial de la arena deberá permanecer constante, por lo menos en cada jornada de trabajo, debiendo el contratista adoptar las disposiciones necesarias para conseguirlo, así como los medios para poder determinar en obra su valor de un modo rápido y eficiente.

Tendido de los conductores

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores (como generalidad 6 veces su diámetro).

En los cables directamente enterrados se dispondrá por encima de ellos una cinta plástica continua, además de las piezas cerámicas y por encima de ellas también, de color amarillo, con indicación del servicio del cable.

Las alimentaciones a los puntos de luz serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de ficha conexión. La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm (4), contra agua de lluvia hasta 60° de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles serán APR de 6 A hasta 400 W y de 10 A para los de 700 y 1.000 W, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la caja inferior de la caja y la salida de la alimentación al punto de luz por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo asociado, dicho equipo se fijará solidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

Empalme y derivaciones.-

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferentemente en las cajas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuáles se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

Puesta a tierra.

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

En las redes de tierra se colocará un electrodo de puesta a tierra en cada soporte de luminaria. La conexión del electrodo con la red general de tierra se realizará con soldadura aluminotérmica.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima de 16 mm² de fase para las redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descrito en el apartado anterior.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo.

Reparación de Pavimentos.

Los pavimentos repuestos serán de las mismas características que los deteriorados. La reposición del pavimento no se limitará solamente a la obra de la parte realizada, sino que comprenderán toda la zona necesaria para mantener la uniformidad del pavimento inicial de forma que, en lo posible, no llegue a apreciarse externamente la obra, a cuyo efecto podrá obligarse a reconstruir una superficie más amplia que la de la zanja efectuada en el pavimento, si fuera necesario.

A ser posible, no se dará al tráfico el pavimento antes de transcurrir 24 horas desde su ejecución o cuando la capa haya alcanzado la temperatura ambiente, en zonas de calzada. Si ello no es factible, la velocidad de los vehículos debe reducirse a 40 km por hora.

Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc) una vez finalizado el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soportes, etc) estarán estrictamente unidas entre sí y a una toma de tierra con una resistencia de difusión no inferior a 10 ohmios, unida con un conductor de 35 mm² en cobre tipo RV 0,6/1KV.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanqueidad del armario.

Célula fotoeléctrica.

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

ARTÍCULO 4.14: RED DE TELEFONIA

Conductos

Se ajustarán a las indicaciones de la Compañía Telefónica, y, en su caso, a la de otros operadores que intervengan en la urbanización.

Las canalizaciones se construirán con tubos de PVC de diámetros especificados en los planos. Para proteger los tubos de PVC se utilizará hormigón HM-15 en el cruce de calzadas, o bien según especificaciones de la empresa suministradora.

El relleno de las zanjas se efectuará con tierras procedentes de la propia excavación compactando las tongadas después de su humectación hasta conseguir la densidad exigida.

Cualquier sección de canalización adoptará uno de los tipos homologados. Cuando discorra bajo la calzada, la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de canalización será de 60 cm en lugar de 45 cm.

Arquetas

Caso de no utilizar arquetas prefabricadas, se construirán con hormigón HA-30/P/20/IIb y armaduras pasivas de acero B500 S (arquetas D y H de Telefónica) ó B400 S (arquetas M de

Telefónica), de acuerdo con lo dispuesto en la EHE y la normativa de las compañías suministradoras

Armarios y registros

Los pedestales para armarios así como los armarios contruidos in situ serán de hormigón HM-20, ejecutados siguiendo las indicaciones de la EHE.

ARTÍCULO 4.15: PLANTACIONES

Se ajustarán a las siguientes condiciones:

- Antes de proceder a la plantación de árboles y arbustos se colocará una capa de tierra abonada de 20 cm de espesor donde se asentarán las raíces.

Según el tipo de suministro se procederá así:

- La colocación del cepellón en el hoyo se hará sin dañar la estructura interna del mismo, rompiéndose el yeso o cortando la malla metálica con posterior retirada de estos materiales.
 - Se extraerá la planta del contenedor en el mismo momento de la plantación.
 - Se limpiarán las raíces sin doblar dejando solo las sanas y viables, si el suministro es con la raíz desnuda. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblar.
 - El resto del hoyo se llenará con tierra abonada en capas de menos de 30 cm que se compactarán con medios manuales.
 - La plantación de plantas de temporada, vivaces y cespitosas, una vez aireado el suelo, se realizará así:
 - Las plantas quedarán en la situación y con la densidad de plantación indicada por la Dirección Facultativa.
 - Tepes: Se colocarán a rompejunta, sin dejar agujeros entre placas con las juntas rellenas de una mezcla a partes iguales de arena y turba húmeda y molida.

- Esquejes: Colocados a tresbolillo enterrados por su parte inferior.

ARTÍCULO 4.15: SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles. El hormigonado de los dados se hará con una temperatura entre 5° y 40° C, siguiendo en todo a la EHE. No se utilizarán hasta después de transcurridas 48 horas de su colocación.

No se producirán daños en la pintura, ni abolladuras en la planta durante el proceso de fijación, en el que se utilizarán los agujeros existentes sin agujerear la plancha. Los elementos auxiliares de fijación serán de acero galvanizado. Las señales a emplear serán las homologadas por el M.O.P.U.

ARTÍCULO 4.16: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a acabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato. Su aplicación se efectuará cuando la temperatura de éste supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Para ello cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a 50 cm.

En todo caso será de aplicación lo dispuesto en la UNE 135 200 y UNE EN 1423.

ARTÍCULO 4.17: OBRAS AUXILIARES

Las obras no especificadas concretamente en este Pliego de Condiciones, se ajustarán a los Pliegos cuya aplicación resulte más conveniente de acuerdo con la naturaleza de las mismas, sin

apartarse del espíritu general del proyecto, y de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

CAPITULO V: PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

ARTÍCULO 5.1: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Para esta instalación se realizarán las siguientes mediciones y comprobaciones para las que el contratista proporcionará todos los elementos precisos así como el personal necesario:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.
- Comprobación de llaves de paso y bocas de riego e hidrantes.
- Limpieza y desinfección.

Para la prueba de presión interior, una vez colocados en su posición definitiva los tubos y todos los accesorios de la conducción, con la zanja parcialmente rellena y las juntas descubiertas, se procederá así:

Tratándose de tuberías de hormigón, previamente a la prueba se tendrán llenas de agua, al menos, 24 horas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, que se irán cerrando sucesivamente de abajo hacia arriba una vez comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, uno de los cuáles estará previamente comprobado por la Dirección Facultativa.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba de zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba uno con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de la quinta parte de la presión de prueba en zanja (en kg/cm^2). Cuando sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierden agua.

La prueba de estanqueidad deberá realizarse después de completada satisfactoriamente la prueba de presión interior.

Para ello se llenará la tubería de agua cuidando de desalojar el aire existente. Mediante aporte de agua a través de un contador se mantendrá durante dos horas la presión de prueba, esto es, la máxima presión de trabajo en la red en el punto más desfavorable. La prueba será satisfactoria si en ese tiempo se verifica que $V < K.L.D.$, siendo V la pérdida total de la prueba en litros; L la longitud del tramo objeto de la prueba en m; D el diámetro interior, en m y K el valor correspondiente a fundición dúctil.

Antes de la aceptación definitiva de la red se comprobarán todos aquellos elementos accesibles (válvulas, ventosas, hidrantes, etc.) para verificar su correcta instalación y la ausencia de fugas.

Asimismo, con la red en condiciones de servicio se comprobarán los caudales suministrados por los hidrantes así como la presión residual en ellos y en los puntos más desfavorables de la red.

Además de la eliminación de residuos en las tuberías durante la ejecución, la limpieza previa a la puesta en servicio de la red se efectuará por sectores, mediante el cierre de las válvulas de corte adecuadas. Posteriormente, se efectuará una desinfección mediante la introducción de cloro estando la red llena de agua, aislada y con los desagües cerrados.

La introducción del cloro se efectuará a través de una ventosa y en cantidad tal que en el punto más alejado del lugar de introducción se obtenga una cantidad de cloro residual igual a 25 mg/l. Al cabo de 24 horas, la cantidad de cloro residual superará los 10 mg/l. Una vez efectuada la desinfección se hará circular agua hasta conseguir que el valor residual de cloro baje a un máximo de 2 mg/l.

ARTÍCULO 5.2: RED DE ALCANTARILLADO

Se realizarán las siguientes mediciones y comprobaciones para los que el contratista proporcionará los equipos y aparatos necesarios:

- Comprobación de las pendientes.
- Comprobación de los cierres hidráulicos sifónicos.
- Prueba de estanqueidad.

Las pruebas de la tubería instalada se realizarán así:

Se deberá probar al menos el 10 % de la longitud total de la red.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, contruidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al Director de obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de obra, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de agua abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera y verificando el paso correcto de líquido en los pozos de registro aguas abajo.

ARTÍCULO 5.3: RED DE MEDIA TENSIÓN

Independientemente de los controles que se hayan podido realizar en el transcurso de la obra, se procederá a la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

Certificados, documentación y condicionantes

Será por cuenta del contratista todas las gestiones ante la Compañía Suministradora y ante los Organismos Públicos competentes para la tramitación del proyecto correspondiente a las líneas de media tensión (tanto las de alimentación como las soterradas), así como las documentaciones que a continuación se indican, incluso las no indicadas y que sean necesarias hasta la total puesta en servicio de la instalación:

- Autorización administrativa de la obra
- Proyecto firmado por técnico competente

- Certificado de fin de obra
- Certificado emitido por OCA en el que se acredite la realización de las pruebas indicadas en el Procedimiento ENDESA DMD003, con resultado satisfactorio.
- Conformidad por parte de la Compañía Suministradora

Antes de comenzar la ejecución de estas líneas deberán consensuarlas con la Compañía Suministradora, siendo por cuenta del contratista todos los cargos que por estas circunstancias se produzcan.

Los apoyos fin de líneas a instalar, necesarios para el soterramiento de las líneas de media tensión deberán ser confirmadas en todos sus aspectos (esfuerzo en punta, altura, cajas terminales, etc) por la Compañía Suministradora así como su situación exacta, debiendo quedar recogido en la oferta, siendo por cuenta del contratista todos los cargos que se produzcan por la no confirmación de lo anteriormente indicado.

Así mismo y previa consulta con la Compañía Suministradora, el contratista debe pasar un montante económico para un suministro provisional en media tensión a los centros de transformación, para la potencia máxima que indique la citada Compañía para en caso de necesitarse energía y no estar ejecutada la subestación. El precio se incluirá como anexo a la oferta y los proyectos, direcciones de obra y gestiones hasta la puesta en funcionamiento de esta actuación serán por cuenta del contratista.

ARTÍCULO 5.4: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Serán por cuenta del contratista todas las gestiones ante la Compañía Suministradora y ante los Organismos Competentes para la tramitación de los proyectos correspondientes de Centros de Transformación, así como las documentaciones que a continuación se indican, incluso las no indicadas y que sean necesarias hasta la total puesta en servicio de la instalación:

- Autorización administrativa de la obra
- Proyecto o proyectos firmado por técnico competente
- Certificado de la instalación, emitido por empresa homologada
- Protocolo de los transformadores
- Certificado o certificados de fin de obra
- Conformidad por parte de la Compañía Suministradora
- Planos “As built”
- Libro de Órdenes por Centro de Transformación

Pruebas reglamentarias

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo a frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo a onda de choque 1,2/50 milisegundos.
- Verificación del grado de protección.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El Centro de Transformación deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

La anchura de los pasillos debe observar el Reglamento de Alta Tensión (MIE-RAT 14, apartado 5.1), e igualmente, debe permitir la extracción total de cualquiera de las celdas instaladas, siendo por lo tanto la anchura útil del pasillo superior al mayor de los fondos de esas celdas.

En el interior del Centro de Transformación no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y deben disponerse las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Para la realización de las maniobras oportunas en el Centro de Transformación se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben prestarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de apareamiento y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.

- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia nominal.

Junto al accionamiento de la aparentemente de las celdas, se incorporarán de forma gráfica y clara las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparentemente. Igualmente, si la celda contiene SF6 bien sea para el corte o para el aislamiento, debe dotarse con un manómetro para la comprobación de la correcta presión de gas antes de realizar la maniobra.

Antes de la puesta en servicio en carga del Centro de Transformación, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Puesta en servicio:

El personal encargado de realizar las maniobras, estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán con el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere, y a continuación la aparamenta de conexión siguiente, hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos al transformador trabajando en vacío para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de Alta Tensión, procederemos a conectar la red de Baja Tensión.

Separación de servicio:

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

Mantenimiento:

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGM o CGC de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparentemente interior en gas SF₆, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

ARTÍCULO 5.5: RED DE BAJA TENSIÓN

Serán por cuenta del contratista todas las gestiones ante la Compañía Suministradora y ante los Organismos Públicos competentes para la tramitación del proyecto correspondiente a la red de baja tensión, así como las documentaciones que a continuación se indican, incluso las no indicadas y que sean necesarias hasta la total puesta en servicio de la instalación:

- Autorización administrativa de la obra
- Proyecto firmado por técnico competente
- Certificados de la conductividad de las tomas de tierra, aislamiento de conductores, etc, emitidos por empresa homologada.
- Certificado fin de obra
- Conformidad por parte de la Compañía Suministradora
- Planos “As built”

Antes de comenzar esta red deberán consensuarlas con la Compañía Suministradora, siendo por cuenta del contratista todos los cargos que por esta circunstancias se produzcan. Debiéndose

poner en contacto con la citada compañía, comunicándoles el inicio de las obras, por si quieren enviar un supervisor mientras se ejecutan las mismas.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación será por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

Independientemente de los controles que se hayan podido realizar en el transcurso de la obra se procederá a la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

Así mismo el contratista deberá recabar de la Compañía Suministradora la incorporación de estas líneas subterráneas de Baja Tensión a su red de distribución y deberá ser probadas de acuerdo con el Procedimiento ENDESA BDM001.

ARTÍCULO 5.6: ALUMBRADO PÚBLICO

Serán por cuenta del contratista todas las gestiones ante la Compañía Suministradores y ante los Organismos públicos competentes para la tramitación del proyecto correspondiente de alumbrado público, así como las documentaciones que a continuación se indican, incluso las no indicadas y que sean necesarias hasta la total puesta en servicio de la instalación:

- Autorización administrativa de la obra
- Proyecto firmado por técnico competente
- Certificados de la instalación, emitido por empresa homologada
- Certificado fin de obra
- Certificado del fabricante conforme a normas de la homologación de las columnas

- Conformidad por parte de la Compañía Suministradora y Ayuntamiento
- Planos “As built”

Resistencia de aislamiento a tierra

En la verificación inicial de la instalación ésta debe presentar una resistencia de aislamiento a tierra no inferior a $2 V_0/L+N$ megohmios, donde:

V_0 = Tensión nominal en KV de la instalación (para menos de 1.000V se toma el valor 1).

L = Longitud de la línea de alimentación en km (para menos de 1.000m se toma el valor 1).

N = Número de lámparas del sistema.

Protección contra los contactos indirectos por dispositivos de corriente de defecto

La corriente diferencial nominal de los dispositivos debe ser como máximo igual al valor indicado por la tabla siguiente, en función de la resistencia de la toma de tierra de las masas de ohmios.

Se llama la atención sobre que las masas situadas a continuación de un dispositivo de protección diferencial deben estar unidas a la misma toma de tierra, a fin de evitar que en caso de defecto entre neutro y masa en un aparato, la corriente de defecto fase-masa se cierre por el primer defecto y no sea detectada por el dispositivo diferencial. Entonces se necesita la presencia de un conductor de protección cuando un dispositivo diferencial protege varias luminarias.

Los interruptores diferenciales se colocarán en número de 1 por circuito.

Factor de potencia

El factor de potencia de la instalación, medido en el origen de la alimentación y no teniendo en cuenta el régimen transitorio, no debe ser inferior a 0,9.

Protección contra las descargas atmosféricas

Debe de considerarse en los casos particulares en que sea posible la permanencia de un elevado número de personas en las inmediaciones del soporte metálico y que estos soportes sean de gran altura.

Prueba y puesta a punto de la instalación

Comprende el conjunto de pruebas que se juzguen necesarias para la comprobación de las instalaciones en su aspecto eléctrico, mecánico, químico y en caso del alumbrado público fotométrico, para asegurar la puesta a punto del sistema.

Medida de Iluminación

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasado las 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomara una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si estos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminaria horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de corrección, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm, debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia, en caso en que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60° y 70° con la vertical, se tendrá en cuenta el “error de coseno”. Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50°.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

Calidad de Cimentaciones

El Director de obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

Pruebas eléctricas

Se verificarán las líneas respecto al aislamiento que presentan con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fuga que se produzcan con los receptores de uso conectados a las mismas en el momento de realizar la prueba.

Se realizarán la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de calle.

Seguridad

Se tomarán siempre las medidas indicadas por el plan de seguridad y salud.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de Circulación.

Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

ARTÍCULO 5.7: CANALIZACIONES EN GENERAL

Inmediatamente después de construida una sección de canalización y antes de proceder al rellenado de la zanja, se hará la prueba de todos los conductos mediante mandrilado con la finalidad de comprobar la inexistencia de objetos extraños.

CAPITULO VI: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

ARTÍCULO 6.1 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Para toda posible verificación de partidas y obras ejecutadas se seguirán los mismos criterios de medición que figuran en los Cuadros de precios.

6.1.1 Demoliciones

La demolición de edificaciones se abonarán por metro cuadrado (m^2) medido en proyección horizontal e incluirán el transporte a vertedero de los materiales procedentes de la demolición.

En aquellas obras a demoler en que existieren elementos aprovechables, la Dirección Facultativa podrá acordar con el Contratista la forma de abono para la limpieza y arreglo de los elementos recuperados.

No son de abono aquellas demoliciones ordenadas por la Dirección Facultativa por su incorrecta ejecución, ni aquellas otras que, de forma expresa, forman parte de las unidades de obra recogidas en este Pliego.

6.1.2 Excavación de tierra vegetal

Esta unidad se medirá y abonará por metro cúbico (m^3) realmente ejecutado. Se incluyen en esta unidad la excavación de tierra vegetal incluso desbroce, limpieza superficial del terreno, retirada de árboles, arbustos y tocones, así como la carga y el transporte a vertedero o lugar de empleo.

6.1.3 Excavación en desmonte

Se medirá y abonará en m^3 , medido sobre el perfil natural, de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1. Se incluye en el precio la carga y el transporte a vertedero o lugar de empleo en el recinto de la obra.

6.1.4 Terraplenes

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil teórico.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución.

El precio comprende el extendido del material, regado y compactado del mismo, hasta su terminación.

En el caso de utilizar material de préstamos, se incluye en el precio la adquisición y puesta en obra de dicho material, así como la formación de terraplén, como se indica en el punto anterior.

El abono se realizará según las unidades de obra que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

6.1.5 Excavación mecánica en zanjas y pozos

Se medirá en metros cúbicos m^3 por la anchura y cotas marcada en los planos.

Se incluye en el precio, además de la extracción de tierras a los bordes, el perfilado de fondo, así como el achique y entibación siempre que se haga constar en el precio correspondiente.

6.1.6 Relleno de zanjas

El relleno compactado de las zanjas para colocación de las tuberías se medirá a efectos de abono por el volumen formado por los siguientes límites:

- El límite inferior en las tuberías será la superficie inferior del lecho de arena.
- Lateralmente, será la medición real de los taludes ejecutados, y como máximo, serán las líneas de excavación señaladas en los planos o que, en su defecto, indique la Dirección Facultativa.
- El límite superior será la rasante del terreno o bien la superficie inferior del pavimento.

Al volumen calculado se le descontará siempre el ocupado por la conducción, y el material de formación del lecho y arriñonado.

El precio comprende todas las operaciones necesarias para la formación del relleno, cualquiera que sea la procedencia de las tierras y la distancia de transporte, su vertido, humectación y consolidación.

No serán de abono los excesos de relleno debidos a excesos de excavación sobre el perfil teórico.

6.1.7 Zahorra artificial

Esta unidad se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfil al correspondiente precio del Cuadro nº 1, si lo han sido según este Proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa, después de compactados con arreglo a las secciones tipo que figuran en los Planos, no abonándose los excesos sobre las mismas, aún cuando a juicio de dicha Dirección no sea preciso retirarlos, ni los debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada, según el artículo 501 del PG3/75.

6.1.8 Emulsión asfáltica

El ligante bituminoso empleado incluirá su extensión, abonándose por toneladas realmente empleadas en obra medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada. Se medirán y abonarán de acuerdo al Cuadro de Precios nº 1.

6.1.9 Mezclas bituminosas en caliente

Para el abono y medición de esta unidad será de aplicación el artículo 542.9 del PG 3/75, salvo lo especificado a continuación:

1º No será de abono la preparación y limpieza de la superficie existente en ningún caso, que se considera incluida en el precio de la tonelada de mezcla.

2º La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará para cada tipo, por toneladas realmente puestas en obra incluido el betún, deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos y de las densidades medias de las probetas extraídas en la obra. Se disminuirá el volumen teórico de las secciones tipo de los Planos en la cantidad correspondiente al espesor no puesto en obra, siempre que éste estuviera dentro de las tolerancias admisibles según el artículo 542.7 del PG 3/75 o que hubiese sido autorizado por la Dirección Facultativa, deducido de los espesores medios de las probetas extraídas.

La medición se hará a partir de la comprobación geométrica de la longitud y anchura, cotas, peraltes y regularidades de la superficie. El espesor y peso específico se determinará por testigos extraídos del volumen de la capa de la mezcla bituminosa ejecutada cada día, con una cadencia de uno por carril y cada cien metros (desfasados los carriles contiguos cincuenta metros, de manera que en la calzada se hará una extracción cada cincuenta metros al tresbolillo), sin perjuicio de que la Dirección Facultativa disponga un mayor número de extracciones y otros emplazamientos.

Si los valores resultantes de los ensayos de cada testigo y de la medición de su espesor corresponden a lo proyectado, a las prescripciones, Fórmula de Trabajo aprobada por la Dirección Facultativa y, en su caso, a las órdenes de ésta, dentro de las tolerancias admisibles se

tomará como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos. El volumen y densidad así resultante se multiplicarán para obtener el peso en toneladas realmente ejecutadas.

Si la Dirección Facultativa lo autoriza, la medición de la mezcla bituminosa en caliente podrá hacerse también por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

Los precios de fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente incluyen los áridos incluso filler de aportación de cemento y toda la mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y cuantas operaciones sean necesarias para la completa terminación de la unidad, excepto betún, de acuerdo con las especificaciones del Proyecto.

6.1.10 Hormigones

Los pavimentos de hormigón se abonarán por metro cúbico (m^3) según las líneas prescritas para la excavación y perfil teórico de los planos.

Sobre la medición expresada en m^3 , serán de aplicación los precios que correspondan en el Cuadro de Precios, según el tipo de hormigón que en cada caso se especifique en los Planos y Mediciones de este Proyecto, o por orden de la Dirección Facultativa.

El Contratista no tendrá derecho a percibir cantidad suplementaria alguna cuando, por conveniencia suya y previamente autorizado por la Dirección, colocase en obra tipos de hormigón de mayor calidad que los especificados en el Proyecto.

En los precios de hormigón a que se refiere este artículo, están incluidos todos los materiales, incluso cualquier clase de aditivos, fabricación, transporte, colocación (incluso vibrado y curado) y ensayos, y se entenderán de aplicación -con independencia de que los recintos de hormigonado contengan o no armaduras- cuyo volumen no se deducirá de la medición de abono.

6.1.11 Encofrados

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) útiles según planos.

El precio comprende el encofrado, desencofrado, limpieza y aplicación de desencofrantes, apeos y otros elementos complementarios.

6.1.12 Acero para armaduras

Se medirá y abonará por kilos (kg) deduciendo el peso de los planos de obra e incluyendo en el precio despuntes y ataduras, así como la parte proporcional de separadores.

6.1.13 Bordillos y rigolas de hormigón

Se medirán y abonarán por metro (m) realmente colocado. Se considera incluida la excavación necesaria para colocarlo, así como la instalación del hormigón de asiento, el mortero, rejuntado y el cemento necesario para ello.

El precio será único sea cual sea la longitud de las piezas, según la sección de bordillo empleado, no teniéndose en cuenta si la disposición de los bordillos se ha hecho en recta o en curva.

6.1.14 Conducciones con tubos prefabricados

Las conducciones para aguas y saneamiento formadas por elementos prefabricados de cualquier material se medirán, a efectos de abono, en metros lineales (ml) directamente sobre la conducción instalada y según el eje de la misma, sin tener en cuenta las longitudes perdidas por solape de las juntas; es decir, como norma general de acuerdo con la longitud deducida de los planos del replanteo definitivo.

El precio comprende, además del suministro y colocación de los tubos, la preparación del asiento, la ejecución de las juntas, incluyendo los materiales necesarios para producir la estanqueidad requerida y las pruebas exigidas por este Pliego, así como la parte proporcional de los anclajes de hormigón en codos y derivaciones, en su caso.

En el caso de redes de abastecimiento se incluye en el precio todas aquellas piezas necesarias que se indican según detalles de la compañía suministradora.

6.1.15 Válvulas, hidrantes, bocas de riego y desagües

Se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, deducidas de los planos de construcción, y de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1.

El precio señalado para estas unidades comprenderá el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales indicado en los detalles de la compañía suministradora, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección Facultativa.

6.1.16 Arquetas

Se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, deducidas de los planos de construcción, salvo especificación en contra.

El precio señalado en los Cuadros de Precios, comprenderá el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluso cerco, tapa de fundición, pates de propileno, así como cuantas necesidades circunstancias se requieren para que la obra realizada sea probada por la Dirección Facultativa.

6.1.17 Pozos de alcantarillado

La medición se deducirá de los planos por unidades realmente ejecutadas. El precio señalado para estas unidades en los Cuadros de Precios comprenderá el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluso

cercos, tapas, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieren para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección Facultativa.

6.1.18: Imbornales

Se abonarán por unidad completamente terminada e instalada, incluyendo todas las operaciones y materiales necesarios para su perfecta instalación, rejillas y preparación de apoyo.

6.1.19: Embocaduras de aleta

Se medirán por unidades realmente ejecutadas de acuerdo con el Cuadro de precios Nº 1.

6.1.20: Electricidad

Conductores Unipolares.- Se medirán por metro lineal de conductor y se abonará según los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

El precio incluye la parte proporcional de conexiones, empalmes, terminales y la instalación completa.

Casetas de transformación, celdas, transformadores.- Se medirán por unidades realmente ejecutadas, terminadas y probadas.

Arquetas.- Se medirán por unidades realmente ejecutadas, terminadas según el tipo.

Columnas.- Se medirán por unidades realmente ejecutadas, terminadas y probadas según el tipo definido en planos. Dentro del precio se incluirá la luminaria y lámpara.

6.1.21 Plantaciones

Las plantas se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada de acuerdo con las determinaciones del Proyecto.

El precio incluye las plantas en obra, incluso cepellones y rejillas, abonos, preparación de superficie y hoyos, transporte de tierras sobrantes y desechos, colocación, riegos inmediatos y de conservación durante el período de garantía, parte proporcional de reposiciones y cuantos medios materiales y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la plantación, incluso limpieza y acabado.

6.1.22 Señalización

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento, de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se incluye el replanteo y premarcaje.

Las señales de tráfico se medirán y abonarán por unidades terminadas, incluyendo cimentación, de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 6.2: UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN PROYECTO

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, las unidades que no se hallen expresamente incluidas en el Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa y dentro de los límites y posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

ARTÍCULO 6.3: CONTROL DE CALIDAD Y COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de verificarse la recepción provisional y definitiva de las obras, se mantendrán todas ellas a prueba de resistencia, estabilidad, impermeabilidad, compactación, etc., y se procederá a la toma de muestras para la realización de ensayos, todo ello con arreglo al Programa de Control de Calidad que redacte la Dirección Facultativa y siempre que su costo, aparte de los de recepción provisional y definitiva, no exceda del 1% del presupuesto de ejecución material. La cantidad del 1% del presupuesto de ejecución material será de cuenta del contratista, así como el coste de los ensayos que resultasen fallidos.

Si el Director de la obra exigiera mayor número de ensayos de los especificados en este Pliego y dieran resultados positivos, su costo será por cuenta de la propiedad contratante.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del contratista en la forma antes indicada, quién facilitará los medios que para ello se requieran, y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

También serán por cuenta del contratista los asientos y averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

En las instalaciones eléctricas comprende el conjunto de pruebas que se juzguen necesarias para la comprobación de las instalaciones en su aspecto eléctrico, mecánico, químico y en el caso del alumbrado público fotométrico, para asegurar la puesta a punto del sistema.

La aceptación parcial o total de los materiales u obras antes de la recepción provisional, no exime al contratista de sus responsabilidades en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción provisional y definitiva.

CAPITULO VII: PLAZOS Y RECEPCIONES

ARTÍCULO 7.1: PLAZO DE EJECUCIÓN

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el contrato, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutadas las obras correspondientes y, que en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en dicho contrato.

ARTÍCULO 7.2: PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de la obra será de 12 meses, contados a partir de la fecha del acta de recepción provisional.

Durante este período la Contrata se obliga a realizar por su cuenta todas las obras de mantenimiento, conservación, etc. necesarias para su perfecto funcionamiento y uso.

ARTÍCULO 7.3: RECEPCIÓN PROVISIONAL

En presencia de la Propiedad, la Contrata y la Dirección Técnica se levantará acta de recepción provisional, firmada por las personas arriba indicadas, después de practicado el reconocimiento de las obras y si se estuviese conforme con todas y cada una de las cláusulas del Pliego de Condiciones.

En las instalaciones eléctricas se comprobará especialmente:

Se verificarán las líneas respecto al aislamiento que presentan con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fuga que se produzcan con los receptores de uso conectados a las mismas en el momento de realizar la prueba.

Como prueba fotométrica en el Alumbrado Público se pasará el luxómetro.

A partir de esta fecha empezará a contar el plazo de garantía.

En caso de no admitirse las obras, la Dirección Técnica fijará un nuevo plazo en el que se deberán terminar o corregir los defectos hallados. Independientemente de esto podrá iniciarse por el afectado la reclamación legal que crea oportuna, de acuerdo con las condiciones del contrato, o por los daños y perjuicios que le pudiera haber causado el retraso.

ARTÍCULO 7.4: RECEPCIÓN DEFINITIVA

Estando las obras bien conservadas y en las mismas condiciones que en la recepción provisional, se levantará nueva acta firmada por las mismas personas que el acta descrita en el 7.3.

En caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que a juicio del Técnico Director, y dentro del plazo que éste fije, queden las obras del modo y forma que determina el presente Pliego.

10 de Junio de 2013

EL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: Alberto Aragón Serván



***PROYECTO DE URBANIZACIÓN
U.E. LB-D EN LA BARCA DE LA FLORIDA
JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)***

TOMO IV

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO:

Alberto Aragón Serván

- Junio 2013 -

**DOCUMENTO N°5.-
ESTUDIO DE
SEGURIDAD Y SALUD**

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

1. MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD
2. CUADRO DE PRECIOS N°1 SEGURIDAD Y SALUD
3. CUADRO DE PRECIOS N°2 SEGURIDAD Y SALUD
4. PRESUPUESTO Y MEDICIONES SEGURIDAD Y SALUD
5. RESUMEN PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO - MEDICIONES. SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD.		
	Casco de seguridad con marca CE.	15	15,000
			15,000
D41EA201	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.		
	Pantalla de seguridad para soldadura, con marca CE.	5	5,000
			5,000
D41EA210	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.		
	Pantalla para protección contra partículas, con marca CE.	15	15,000
			15,000
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.		
	Gafas contra impactos, con marca CE.	15	15,000
			15,000
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO.		
	Gafas antipolvo, con marca CE.	15	15,000
			15,000
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.		
	Mascarilla antipolvo, con marca CE.	15	15,000
			15,000
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.		
	Filtro recambio mascarilla, con marca CE.	15	15,000
			15,000
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS.		
	Protectores auditivos, con marca CE.	15	15,000
			15,000
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO.		
	Mono de trabajo, con marca CE.	15	15,000
			15,000
D41EC010	Ud IMPERMEABLE.		
	Impermeable de trabajo, con marca CE.	15	15,000
			15,000
D41EC030	Ud MANDIL CUERO SOLDADOR.		
	Mandil de cuero para soldador, con marca CE.	5	5,000
			5,000
D41EC401	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.		
	Cinturón de seguridad clase A (sujección), con marca CE.	10	10,000
			10,000
D41EC440	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE C.		

PRESUPUESTO - MEDICIONES. SEGURIDAD Y SALUD

	Cinturón de seguridad clase C (paracaídas), con marca CE.	10	10,000	
				10,000
D41EC500	Ud CINTURON ANTIVIBRATORIO.			
	Cinturón antivibratorio, con marca CE.	5	5,000	
				5,000
D41EC510	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.			
	Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, con marca CE.	10	10,000	
				10,000
D41EC520	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.			
	Cinturón portaherramientas, con marca CE.	15	15,000	
				15,000
D41EC550	Ud AMARRE REGULABLE POLIAMIDA			
	Amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, con marca CE.	15	15,000	
				15,000
D41EE001	Ud PAR GUANTES GOMA.			
	Par de guantes de goma.	15	15,000	
				15,000
D41EE010	Ud PAR GUANTES USO GENERAL.			
	Par de guantes de uso general.	15	15,000	
				15,000
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADURA.			
	Par de guantes para soldador, con marca CE.	15	15,000	
				15,000
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES.			
	Par de guantes aislantes para electricista, con marca CE.	15	15,000	
				15,000
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA.			
	Par de botas de agua, con marca CE.	15	15,000	
				15,000
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD.			
	Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, con marca CE.	15	15,000	
				15,000
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES.			
	Par de botas aislantes para electricista, con marca CE.	15	15,000	
				15,000

PRESUPUESTO - MEDICIONES. SEGURIDAD Y SALUD

D41EG401

Ud PAR POLAINAS SOLDADURA.

Par de polainas para soldador, con marca CE.

5

5,000

5,000

PRESUPUESTO - MEDICIONES. SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

D41CA040

Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR

Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

5 5,000

5,000

D41CC020

Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE.

Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.

15 15,000

15,000

D41CC230

MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.

Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

1 800,000 800,000

800,000

D41CE001

Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.

Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado.

5 5,000

5,000

D41GA201

M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS.

Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.

10 1,250 1,250 15,625

15,625

D41GC210

MI BARANDILLA PUNTALES Y TABLON.

Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.

10 4,000 40,000

40,000

D41GA040

MI CABLE DE ATADO TRAB.ALATURA

Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2ml./montaje y desmontaje.

1 50,000 50,000

50,000

D41GC025

MI MALLA POLIETILENO SEGURIDAD

Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).

1 100,000 100,000

100,000

D41GC410

MI VALLA P.DEREC.Y MALLAZO 2.5 M

Valla formada por pies derechos metálicos de 2,5 m. de altura anclados al terreno y mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., incluso colocación y desmontado y p.p. de formación de accesos y puertas.

1 50,000 50,000

50,000

PRESUPUESTO - MEDICIONES. SEGURIDAD Y SALUD

D41GG300	Ud CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA		
	Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1	1,000
			1,000
D41GG310	Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.		
	Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1	1,000
			1,000
D41IA220	H. CAMIÓN CISTERNA, INCLUSO CONDUCTOR EN RIEGOS.		
	Camión cisterna, incluso conductor en riegos.		
	riegos antipolvo	50	50,000
			50,000

PRESUPUESTO - MEDICIONES. SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO 3 INSTALACIONES DE OBRA

D41IA210

Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.

Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

20

20,000

20,000

D41AA210

Ud ALQUILER CASETA PREF.A.OFICINA

Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

6

6,000

6,000

D41AA310

Ud ALQUILER CASETA PREF.A.COMEDOR

Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

6

6,000

6,000

D41AA320

Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.

Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

6

6,000

6,000

D41AA601

Ud ALQUILER CASETA PREF.A.ALMACEN

Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

6

6,000

6,000

D41AA420

Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO

Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

6

6,000

6,000

D41AE001

Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.

Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

1

1,000

1,000

D41AE101

Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.

Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.

PRESUPUESTO - MEDICIONES. SEGURIDAD Y SALUD

	1	1,000	
			1,000
D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.		
	Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.		
	1	1,000	
			1,000
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.		
	Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.		
	15	15,000	
			15,000
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.		
	Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.		
	3	3,000	
			3,000
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.		
	Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.		
	2	2,000	
			2,000
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL.		
	Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.		
	2	2,000	
			2,000
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR		
	Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.		
	2	2,000	
			2,000
D41AG610	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS		
	Calienta comidas para 25 servicios, colocado.		
	2	2,000	
			2,000
D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.		
	Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.		
	2	2,000	
			2,000
D41IA201	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA		
	Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de peón.		
	125	125,000	
			125,000
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD		
	Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.		
	5	5,000	
			5,000

PRESUPUESTO - MEDICIONES. SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO 4 MEDICINA PREVENTIVA, FORMACIÓN			
D41IA001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE		
	Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	10	10,000
			10,000
D41IA020	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE		
	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	24	24,000
			24,000
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT		
	Reconocimiento médico obligatorio.	15	15,000
			15,000
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA.		
	Botiquín de obra instalado.	2	2,000
			2,000
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.		
	Reposición de material de botiquín de obra.	4	4,000
			4,000
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES		
	Camilla portátil para evacuaciones, colocada.	2	2,000
			2,000

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD. Casco de seguridad con marca CE.	DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2,75
D41EA201	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Pantalla de seguridad para soldadura, con marca CE.	TRECE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	13,63
D41EA210	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Pantalla para protección contra partículas, con marca CE.	DIEZ EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	10,45
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Gafas contra impactos, con marca CE.	SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,86
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO. Gafas antipolvo, con marca CE.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4,73
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO. Mascarilla antipolvo, con marca CE.	CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	1,74
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Filtro recambio mascarilla, con marca CE.	UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10,45
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS. Protectores auditivos, con marca CE.	DIEZ EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	14,85
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO. Mono de trabajo, con marca CE.	CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,03
D41EC010	Ud IMPERMEABLE. Impermeable de trabajo, con marca CE.	OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS	14,80
D41EC030	Ud MANDIL CUERO SOLDADOR. Mandil de cuero para soldador, con marca CE.	CATORCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	32,76
D41EC401	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con marca CE.	TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	75,58
D41EC440	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE C. Cinturón de seguridad clase C (paracaídas), con marca CE.	SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	17,06
D41EC500	Ud CINTURON ANTIVIBRATORIO. Cinturón antivibratorio, con marca CE.	DIECISIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	20,47
D41EC510	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, con marca CE.	VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	22,63
D41EC520	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Cinturón portaherramientas, con marca CE.	VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	19,42
D41EC550	Ud AMARRE REGULABLE POLIAMIDA Amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, con marca CE.	DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	1,41
D41EE001	Ud PAR GUANTES GOMA. Par de guantes de goma.	UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

D41EE010	Ud PAR GUANTES USO GENERAL. Par de guantes de uso general.	UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	1,36
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADURA. Par de guantes para soldador, con marca CE.	CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	4,32
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES. Par de guantes aislantes para electricista, con marca CE.	TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	32,55
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA. Par de botas de agua, con marca CE.	SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	7,52
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, con marca CE.	VEINTICINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	25,80
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES. Par de botas aislantes para electricista, con marca CE.	TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	34,99
D41EG401	Ud PAR POLAINAS SOLDADURA. Par de polainas para soldador, con marca CE.	NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	9,14

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

D41CA040	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR	14,87
		Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41CC020	Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE.	5,49
		Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.	
		CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41CC230	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.	1,95
		Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41CE001	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.	3,16
		Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado.	
		TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
D41GA201	M2	MALLAZO PROTECCION HUECOS.	5,82
		Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	
		CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41GC210	MI	BARANDILLA PUNTALES Y TABLON.	6,64
		Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	
		SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41GA040	MI	CABLE DE ATADO TRAB.ALTIMETRA	3,11
		Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2m. i/montaje y desmontaje.	
		TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
D41GC025	MI	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD	3,95
		Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	
		TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41GC410	MI	VALLA P.DERECHOS Y MALLAZO 2.5 M	8,75
		Valla formada por pies derechos metálicos de 2,5 m. de altura anclados al terreno y mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., incluso colocación y desmontado y p.p. de formación de accesos y puertas.	
		OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41GG300	Ud	CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA	440,81
		Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41GG310	Ud	CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.	228,08
		Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
D41IA220	H.	CAMIÓN CISTERNA, INCLUSO CONDUCTOR EN RIEGOS.	23,34
		Camión cisterna, incluso conductor en riegos.	
		VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 3 INSTALACIONES DE OBRA

D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.	165,67
	Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFAB.OFICINA	135,35
	Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFAB.COMEDOR	128,74
	Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
	CIENTO VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AA320	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.	143,34
	Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFAB.ALMACEN	136,02
	Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
D41AA420	Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO	265,82
	Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41AE001	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.	130,03
	Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
	CIENTO TREINTA EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D41AE101	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.	118,70
	Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
	CIENTO DIECIOCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.	102,50
	Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
	CIENTO DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.	11,66
	Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.	
	ONCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.	26,03
	VEINTISEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melami- na colocada.	26,84
	VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.	6,16
	SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.	6,30
	SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
D41AG610	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Calienta comidas para 25 servicios, colocado.	101,09
	CIENTO UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y ban- das de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	30,35
	TREINTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41IA201	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una ho- ra diaria de peón.	23,71
	VEINTITRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	230,31
	DOSCIENTOS TREINTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 4 MEDICINA PREVENTIVA, FORMACIÓN

D41IA001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE		64,59
	Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41IA020	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE		15,75
	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	QUINCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT		53,90
	Reconocimiento médico obligatorio.	CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA.		67,38
	Botiquín de obra instalado.	SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.		52,78
	Reposición de material de botiquín de obra.	CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES		9,66
	Camilla portátil para evacuaciones, colocada.	NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD. Casco de seguridad con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	2,59
		Suma la partida.....	2,59
		Costes indirectos..... 6,00%	0,16
		TOTAL PARTIDA.....	2,75
D41EA201	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Pantalla de seguridad para soldadura, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	12,86
		Suma la partida.....	12,86
		Costes indirectos..... 6,00%	0,77
		TOTAL PARTIDA.....	13,63
D41EA210	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Pantalla para protección contra partículas, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	9,86
		Suma la partida.....	9,86
		Costes indirectos..... 6,00%	0,59
		TOTAL PARTIDA.....	10,45
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Gafas contra impactos, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	6,47
		Suma la partida.....	6,47
		Costes indirectos..... 6,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....	6,86
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO. Gafas antipolvo, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	4,23
		Suma la partida.....	4,23
		Costes indirectos..... 6,00%	0,25
		TOTAL PARTIDA.....	4,48
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO. Mascarilla antipolvo, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	4,46
		Suma la partida.....	4,46
		Costes indirectos..... 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....	4,73
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Filtro recambio mascarilla, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	1,64
		Suma la partida.....	1,64
		Costes indirectos..... 6,00%	0,10
		TOTAL PARTIDA.....	1,74
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS. Protectores auditivos, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	9,86

		Suma la partida.....	9,86
		Costes indirectos 6,00%	0,59
		TOTAL PARTIDA.....	10,45
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO. Mono de trabajo,con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	14,01
		Suma la partida.....	14,01
		Costes indirectos 6,00%	0,84
		TOTAL PARTIDA.....	14,85

D41EC010	Ud IMPERMEABLE. Impermeable de trabajo, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	7,58
		Suma la partida.....	7,58
		Costes indirectos 6,00%	0,45
		TOTAL PARTIDA.....	8,03
D41EC030	Ud MANDIL CUERO SOLDADOR. Mandil de cuero para soldador, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	13,96
		Suma la partida.....	13,96
		Costes indirectos 6,00%	0,84
		TOTAL PARTIDA.....	14,80
D41EC401	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	30,91
		Suma la partida.....	30,91
		Costes indirectos 6,00%	1,85
		TOTAL PARTIDA.....	32,76
D41EC440	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE C. Cinturón de seguridad clase C (paracaidas), con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	71,30
		Suma la partida.....	71,30
		Costes indirectos 6,00%	4,28
		TOTAL PARTIDA.....	75,58
D41EC500	Ud CINTURON ANTIVIBRATORIO. Cinturón antivibratorio, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	16,09
		Suma la partida.....	16,09
		Costes indirectos 6,00%	0,97
		TOTAL PARTIDA.....	17,06
D41EC510	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	19,31
		Suma la partida.....	19,31
		Costes indirectos 6,00%	1,16
		TOTAL PARTIDA.....	20,47
D41EC520	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Cinturón portaherramientas, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	21,35
		Suma la partida.....	21,35
		Costes indirectos 6,00%	1,28
		TOTAL PARTIDA.....	22,63
D41EC550	Ud AMARRE REGULABLE POLIAMIDA Amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	18,32
		Suma la partida.....	18,32

D41EE001

Ud PAR GUANTES GOMA.
Par de guantes de goma.

Costes indirectos..... 6,00% 1,10

TOTAL PARTIDA..... 19,42

Resto de obra y materiales..... 1,33

Suma la partida..... 1,33

Costes indirectos..... 6,00% 0,08

TOTAL PARTIDA..... 1,41

D41EE010	Ud PAR GUANTES USO GENERAL. Par de guantes de uso general.	Resto de obra y materiales.....	1,28
		Suma la partida.....	1,28
		Costes indirectos 6,00%	0,08
		TOTAL PARTIDA.....	1,36
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADURA. Par de guantes para soldador, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	4,08
		Suma la partida.....	4,08
		Costes indirectos 6,00%	0,24
		TOTAL PARTIDA.....	4,32
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES. Par de guantes aislantes para electricista, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	30,71
		Suma la partida.....	30,71
		Costes indirectos 6,00%	1,84
		TOTAL PARTIDA.....	32,55
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA. Par de botas de agua, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	7,09
		Suma la partida.....	7,09
		Costes indirectos 6,00%	0,43
		TOTAL PARTIDA.....	7,52
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	24,34
		Suma la partida.....	24,34
		Costes indirectos 6,00%	1,46
		TOTAL PARTIDA.....	25,80
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES. Par de botas aislantes para electricista, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	33,01
		Suma la partida.....	33,01
		Costes indirectos 6,00%	1,98
		TOTAL PARTIDA.....	34,99
D41EG401	Ud PAR POLAINAS SOLDADURA. Par de polainas para soldador, con marca CE.	Resto de obra y materiales.....	8,62
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

D41CA040	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
			Mano de obra	3,43
			Resto de obra y materiales.....	10,60
			Suma la partida.....	14,03
			Costes indirectos 6,00%	0,84
		TOTAL PARTIDA.....		14,87
D41CC020	Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.		
			Mano de obra	0,59
			Resto de obra y materiales.....	4,59
			Suma la partida.....	5,18
			Costes indirectos 6,00%	0,31
		TOTAL PARTIDA.....		5,49
D41CC230	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		
			Mano de obra	1,72
			Resto de obra y materiales.....	0,12
			Suma la partida.....	1,84
			Costes indirectos 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....		1,95
D41CE001	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CELULA. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado.		
			Mano de obra	0,63
			Resto de obra y materiales.....	2,35
			Suma la partida.....	2,98
			Costes indirectos 6,00%	0,18
		TOTAL PARTIDA.....		3,16
D41GA201	M2	MALLAZO PROTECCION HUECOS. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.		
			Mano de obra	2,26
			Resto de obra y materiales.....	3,23
			Suma la partida.....	5,49
			Costes indirectos 6,00%	0,33
		TOTAL PARTIDA.....		5,82
D41GC210	MI	BARANDILLA PUNTALES Y TABLON. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.		
			Mano de obra	1,61
			Resto de obra y materiales.....	4,65
			Suma la partida.....	6,26
			Costes indirectos 6,00%	0,38
		TOTAL PARTIDA.....		6,64
D41GA040	MI	CABLE DE ATADO TRAB.ALATURA		

Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.

Mano de obra	2,19
Resto de obra y materiales.....	0,74
<hr/>	
Suma la partida.....	2,93
Costes indirectos 6,00%	0,18
<hr/>	
TOTAL PARTIDA.....	3,11

D41GC025	MI MALLA POLIETILENO SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	Mano de obra	2,27
		Resto de obra y materiales.....	1,46
		Suma la partida.....	3,73
		Costes indirectos 6,00%	0,22
		TOTAL PARTIDA.....	3,95
D41GC410	MI VALLA P.DEREC.Y MALLAZO 2.5 M Valla formada por pies derechos metálicos de 2,5 m. de altura anclados al terreno y mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., incluso colocación y desmontado y p.p. de formación de accesos y puertas.	Mano de obra	2,40
		Resto de obra y materiales.....	5,85
		Suma la partida.....	8,25
		Costes indirectos 6,00%	0,50
		TOTAL PARTIDA.....	8,75
D41GG300	Ud CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2, i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	Mano de obra	3,53
		Resto de obra y materiales.....	412,33
		Suma la partida.....	415,86
		Costes indirectos 6,00%	24,95
		TOTAL PARTIDA.....	440,81
D41GG310	Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2, i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	Mano de obra	3,15
		Resto de obra y materiales.....	212,02
		Suma la partida.....	215,17
		Costes indirectos 6,00%	12,91
		TOTAL PARTIDA.....	228,08
D41IA220	H. CAMIÓN CISTERNA, INCLUSO CONDUCTOR EN RIEGOS. Camión cisterna, incluso conductor en riegos.	Maquinaria.....	20,77
		Resto de obra y materiales.....	1,25
		Suma la partida.....	22,02
		Costes indirectos 6,00%	1,32
		TOTAL PARTIDA.....	23,34

CAPÍTULO 3 INSTALACIONES DE OBRA

D41A1210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	Resto de obra y materiales.....	156,29
		Suma la partida.....	156,29
		Costes indirectos..... 6,00%	9,38
		TOTAL PARTIDA.....	165,67
D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFE.OFICINA Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Resto de obra y materiales.....	127,69
		Suma la partida.....	127,69
		Costes indirectos..... 6,00%	7,66
		TOTAL PARTIDA.....	135,35
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Resto de obra y materiales.....	121,45
		Suma la partida.....	121,45
		Costes indirectos..... 6,00%	7,29
		TOTAL PARTIDA.....	128,74
D41AA320	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Resto de obra y materiales.....	135,23
		Suma la partida.....	135,23
		Costes indirectos..... 6,00%	8,11
		TOTAL PARTIDA.....	143,34
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFE.ALMACEN Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Resto de obra y materiales.....	128,32
		Suma la partida.....	128,32
		Costes indirectos..... 6,00%	7,70
		TOTAL PARTIDA.....	136,02
D41AA420	Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros,		

dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

Resto de obra y materiales.....	250,77
Suma la partida.....	250,77
Costes indirectos 6,00%	15,05
TOTAL PARTIDA.....	265,82

D41AE001	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	Resto de obra y materiales.....	122,67
		Suma la partida.....	122,67
		Costes indirectos..... 6,00%	7,36
		TOTAL PARTIDA.....	130,03
D41AE101	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	Resto de obra y materiales.....	111,98
		Suma la partida.....	111,98
		Costes indirectos..... 6,00%	6,72
		TOTAL PARTIDA.....	118,70
D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	Resto de obra y materiales.....	96,70
		Suma la partida.....	96,70
		Costes indirectos..... 6,00%	5,80
		TOTAL PARTIDA.....	102,50
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.	Mano de obra	2,44
		Resto de obra y materiales.....	8,56
		Suma la partida.....	11,00
		Costes indirectos..... 6,00%	0,66
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.	TOTAL PARTIDA.....	11,66
		Mano de obra	2,07
		Resto de obra y materiales.....	22,49
		Suma la partida.....	24,56
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	Costes indirectos..... 6,00%	1,47
		TOTAL PARTIDA.....	26,03
		Mano de obra	2,09
		Resto de obra y materiales.....	23,23
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.	Suma la partida.....	25,32
		Costes indirectos..... 6,00%	1,52
		TOTAL PARTIDA.....	26,84
		Mano de obra	2,43
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	Resto de obra y materiales.....	3,38
		Suma la partida.....	5,81
		Costes indirectos..... 6,00%	0,35
		TOTAL PARTIDA.....	6,16

Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.

Mano de obra		2,41
Resto de obra y materiales.....		3,53
		<hr/>
Suma la partida.....		5,94
Costes indirectos	6,00%	0,36
		<hr/>
TOTAL PARTIDA.....		6,30

D41AG610	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Calienta comidas para 25 servicios, colocado.	Mano de obra	4,95
		Resto de obra y materiales.....	90,42
		Suma la partida.....	95,37
		Costes indirectos 6,00%	5,72
		TOTAL PARTIDA.....	101,09
D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandadas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	Mano de obra	0,65
		Resto de obra y materiales.....	27,98
		Suma la partida.....	28,63
		Costes indirectos 6,00%	1,72
		TOTAL PARTIDA.....	30,35
D41IA201	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de peón.	Mano de obra	20,89
		Resto de obra y materiales.....	1,48
		Suma la partida.....	22,37
		Costes indirectos 6,00%	1,34
		TOTAL PARTIDA.....	23,71
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	Mano de obra	20,87
		Resto de obra y materiales.....	196,40
		Suma la partida.....	217,27
		Costes indirectos 6,00%	13,04
		TOTAL PARTIDA.....	230,31

CAPÍTULO 4 MEDICINA PREVENTIVA, FORMACIÓN

D41IA001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	Resto de obra y materiales.....	60,93
		Suma la partida.....	60,93
		Costes indirectos..... 6,00%	3,66
		TOTAL PARTIDA.....	64,59
D41IA020	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	Resto de obra y materiales.....	14,86
		Suma la partida.....	14,86
		Costes indirectos..... 6,00%	0,89
		TOTAL PARTIDA.....	15,75
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Reconocimiento médico obligatorio.	Resto de obra y materiales.....	50,85
		Suma la partida.....	50,85
		Costes indirectos..... 6,00%	3,05
		TOTAL PARTIDA.....	53,90
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA. Botiquín de obra instalado.	Resto de obra y materiales.....	63,57
		Suma la partida.....	63,57
		Costes indirectos..... 6,00%	3,81
		TOTAL PARTIDA.....	67,38
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN. Reposición de material de botiquín de obra.	Resto de obra y materiales.....	49,79
		Suma la partida.....	49,79
		Costes indirectos..... 6,00%	2,99
		TOTAL PARTIDA.....	52,78
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones, colocada.	Resto de obra y materiales.....	9,11
		Suma la partida.....	9,11
		Costes indirectos..... 6,00%	0,55
		TOTAL PARTIDA.....	9,66

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD. Casco de seguridad con marca CE.	15,000	2,75	41,25
D41EA201	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Pantalla de seguridad para soldadura, con marca CE.	5,000	13,63	68,15
D41EA210	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Pantalla para protección contra partículas, con marca CE.	15,000	10,45	156,75
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Gafas contra impactos, con marca CE.	15,000	6,86	102,90
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO. Gafas antipolvo, con marca CE.	15,000	4,48	67,20
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO. Mascarilla antipolvo, con marca CE.	15,000	4,73	70,95
D41EA410	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Filtro recambio mascarilla, con marca CE.	15,000	1,74	26,10
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS. Protectores auditivos, con marca CE.	15,000	10,45	156,75
D41EC001	Ud MONO DE TRABAJO. Mono de trabajo, con marca CE.	15,000	14,85	222,75
D41EC010	Ud IMPERMEABLE. Impermeable de trabajo, con marca CE.	15,000	8,03	120,45
D41EC030	Ud MANDIL CUERO SOLDADOR. Mandil de cuero para soldador, con marca CE.	5,000	14,80	74,00
D41EC401	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con marca CE.	10,000	32,76	327,60
D41EC440	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE C. Cinturón de seguridad clase C (paracaidas), con marca CE.	10,000	75,58	755,80
D41EC500	Ud CINTURON ANTIVIBRATORIO. Cinturón antivibratorio, con marca CE.	5,000	17,06	85,30
D41EC510	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, con marca CE.	10,000	20,47	204,70
D41EC520	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Cinturón portaherramientas, con marca CE.	15,000	22,63	339,45

D41EC550	Ud AMARRE REGULABLE POLIAMIDA Amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, con marca CE.	15,000	19,42	291,30
D41EE001	Ud PAR GUANTES GOMA. Par de guantes de goma.	15,000	1,41	21,15
D41EE010	Ud PAR GUANTES USO GENERAL. Par de guantes de uso general.	15,000	1,36	20,40
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADURA. Par de guantes para soldador, con marca CE.	15,000	4,32	64,80
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES. Par de guantes aislantes para electricista, con marca CE.	15,000	32,55	488,25
D41EG001	Ud PAR BOTAS AGUA. Par de botas de agua, con marca CE.	15,000	7,52	112,80
D41EG010	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, con marca CE.	15,000	25,80	387,00
D41EG030	Ud PAR BOTAS AISLANTES. Par de botas aislantes para electricista, con marca CE.	15,000	34,99	524,85
D41EG401	Ud PAR POLAINAS SOLDADURA. Par de polainas para soldador, con marca CE.	5,000	9,14	45,70
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....				4.776,35

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

D41CA040	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	5,000	14,87	74,35
D41CC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.	15,000	5,49	82,35
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	800,000	1,95	1.560,00
D41CE001	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado.	5,000	3,16	15,80
D41GA201	M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	15,625	5,82	90,94
D41GC210	MI BARANDILLA PUNTALES Y TABLON. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	40,000	6,64	265,60
D41GA040	MI CABLE DE ATADO TRAB.ALATURA Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2ml./montaje y desmontaje.	50,000	3,11	155,50
D41GC025	MI MALLA POLIETILENO SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	100,000	3,95	395,00
D41GC410	MI VALLA P.DEREC.Y MALLAZO 2.5 M Valla formada por pies derechos metálicos de 2,5 m. de altura anclados al terreno y mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., incluso colocación y desmontado y p.p. de formación de accesos y puertas.	50,000	8,75	437,50
D41GG300	Ud CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,000	440,81	440,81

D41GG310	Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,000	228,08	228,08
D41IA220	H. CAMIÓN CISTERNA, INCLUSO CONDUCTOR EN RIEGOS. Camión cisterna, incluso conductor en riegos.	50,000	23,34	1.167,00
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				4.912,93

CAPÍTULO 3 INSTALACIONES DE OBRA

D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	20,000	165,67	3.313,40
D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFAB.OFICINA Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6,000	135,35	812,10
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFAB.COMEDOR Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6,000	128,74	772,44
D41AA320	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6,000	143,34	860,04
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFAB.ALMACEN Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6,000	136,02	816,12
D41AA420	Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	6,000	265,82	1.594,92
D41AE001	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,000	130,03	130,03
D41AE101	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,000	118,70	118,70
D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,000	102,50	102,50
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.	15,000	11,66	174,90

D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.	3,000	26,03	78,09
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	2,000	26,84	53,68
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.	2,000	6,16	12,32
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.	2,000	6,30	12,60
D41AG610	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Calienta comidas para 25 servicios, colocado.	2,000	101,09	202,18
D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	2,000	30,35	60,70
D41IA201	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de peón.	125,000	23,71	2.963,75
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	5,000	230,31	1.151,55
TOTAL CAPÍTULO 3 INSTALACIONES DE OBRA				13.230,02

CAPÍTULO 4 MEDICINA PREVENTIVA, FORMACIÓN

D41IA001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	10,000	64,59	645,90
D41IA020	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	24,000	15,75	378,00
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Reconocimiento médico obligatorio.	15,000	53,90	808,50
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA. Botiquín de obra instalado.	2,000	67,38	134,76
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN. Reposición de material de botiquín de obra.	4,000	52,78	211,12
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones, colocada.	2,000	9,66	19,32
TOTAL CAPÍTULO 4 MEDICINA PREVENTIVA, FORMACIÓN				2.197,60
TOTAL				25.117,23

1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	4.776,35	19,02
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	4.912,93	19,56
3	INSTALACIONES DE OBRA.....	13.230,02	52,67
4	MEDICINA PREVENTIVA, FORMACIÓN.....	2.197,60	8,75
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		25.117,23	
	13,00 % Gastos generales	3.265,20	
	6,00 % Beneficio industrial	1.507,01	
	SUMA DE G.G. y B.I.	4.772,21	
	21,00 % I.V.A.....	6.276,71	
TOTAL BASE LICITACION		36.165,82	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		36.165,82	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS MIL CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

10 de Junio de 2013

EL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: Alberto Aragón Serván

